

m
A n a l y s e °
d e r
Frucht und des Saamenkorns

v o n
Louis - Claude Richard,

Mitglied des kaiserl. Instituts und Professor an der me-
dizinischen Schule zu Paris.

N a c h

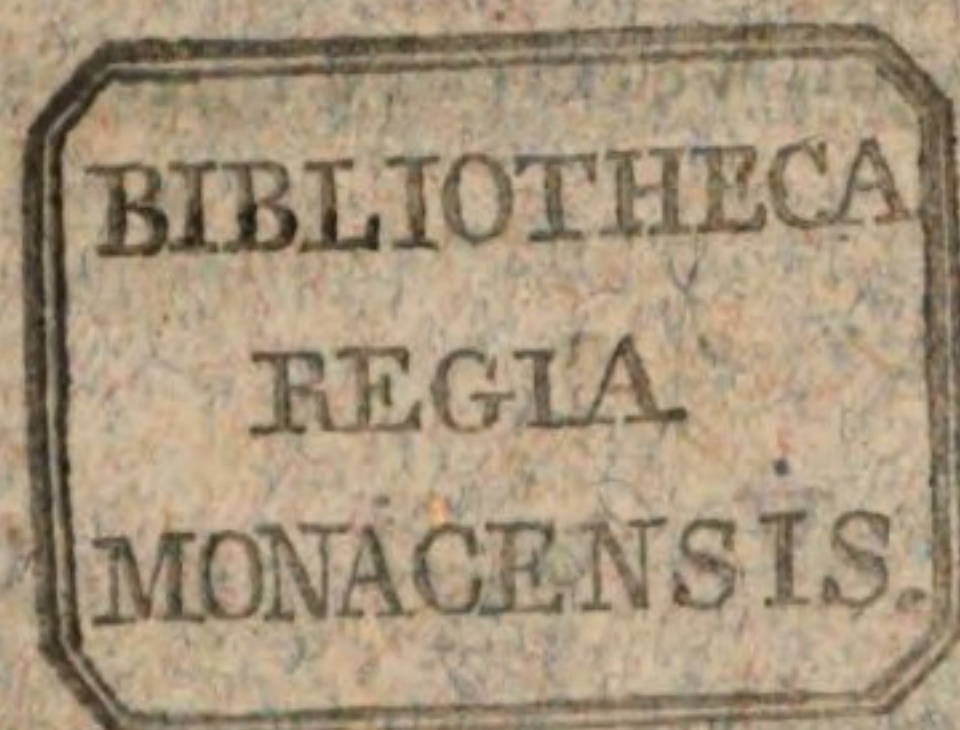
der Duval'schen Ausgabe übersetzt und mit vielen
Zusätzen und Originalzeichnungen Richards, so
wie andern Beiträgen vermehrt herausgegeben

v o n
F. S. V o i g t,

H. S. W. Bergrath, Professor der Medizin und Director
des botanischen Gartens zu Jena.

Nebst einer vierfachen Kupfertafel.

Leipzig, 1811
bei Carl Heinrich Reclam.



Inhalt.

Vorbericht.

Erster Artikel.

	Seite.
Von der Fruchthülle	1
Epicarpium	2
Sarcocarpium	2
Endocarpium	2
— — nux	3
— — nucula	3
Trophospermium	6
Podospermium	6
Arillus	6. 14
Loculi	4
Sepimenta	4
Columella	8
Dehiscentia	10
Einheit oder Mehrheit der Fruchthüllen	11

	Seite.
Unächte Saamentheile	14
Nackter Saamen	17

Zweiter Artikel.

Vom Saamenkorn	19
§. 1. Epispermium	19. 30
Hilum	20
Basis	20
Chalaza	21. 31
Spitze	31
Axe	21. 22
Seiten, Rücken, Ränder etc.	23
Anheftung des Saamens	25
Richtung des Saamens	24
S. compressum	24
— depressum	24
— erectum	25
— inversum	25
— adscendens	25
— appensum	26
— peritropium	26
— reclinatum	27

	Seite.
§. 2. Nucleus	30. 32
Endospermium	32. 34
Embryo	40
— epispermicus	41
— homoïdeus	43
— heteroïdeus	43
— endospermicus	41
— intrarius	41
— extrarius	41
Direktion des Embryo	43
Direct. pericarpica	43
— spermica	43
Embryo	
homotropus	44
orthotropus	44
antitropus	44
heterotropus	44
amphitropus	44
Theile des Embryo	49
Radicula	49
Cotyledo	50
Cauliculus	50
Gemmula	51
Oberste Eintheilung der Gewächse	52

Dritter Artikel.

	Seite.
E x e m b r y o n a t a e	53
Acotyledones	53
Cryptogamicae pl.	54
Sporulae	57

Vierter Artikel.

E m b r y o n a t a e	58
Endorhizae	58
Exorhizae	59
§. 1. Endorhizae	62
Embryo	62
Unterscheidung d. Würzelchen u. Cotyledon	63
Radicella primaria	64
Embr. epispermicus	67
— endospermicus	67
— intrarius	67
— extrarius	67
— fungiformis	68
§. 2. Vitellus s. Hypoblastus	69
Zingiberaceae	69
Ruppia	70
Hydrocharis	71

	Seite.
Zostera	72
Nelumbium	73
Nymphaea	77
Nymphozanthus	76 u. Errata.
Gramina	78
Spilus	79
Blastus	90
Hypoblastus	90
Epiblastus	90
Radiculoda	90

§. 3. Keimung der Endorhizen 91

Germinatio. Plantulatio	91
Germ. immotiva	93
— admotiva	93
— remotiva	93
Radicellatio	92. 93
Was von den Endorhizen auszuschließen	94

§. 4. Exorhizae 95

Monocotyledoneae	95
— acotyledoneae	97
Dicotyledoneae	97
— macrocephaleae	99. 103

	Seite.
Zamia	100
Cycas	101. (181)
Hippocastanum	101
Castanea	102
Tropaeolum	102
Embryo blastocarpus	106
Polycotyledoneae	106
Ceratophyllum	107
I. Bemerkung; von Voigt	109
II. Ueber den Embryo der Lecythis von A. du Petit- Thouars	114
III. Cotyledonenzahl der Na- delhölzer v. Salisbury	119
Eintheilung der Zapfenbäume nach Richard	121
IV. Aubert du Petit-Thouars Keimart der Monocotyle- donen	125

V. Correa de Serra über die
Mono- und Dicotyledonen 127

Vom Embryo 127

Unterschied der Früchte 131

Zusatz vom Herausgeber 138

VI. Betrachtungen über die
gegenwärtige Schrift, von
Voigt 142

Uebersicht der Terminologie der Frucht
und des Saamens in dieser Schrift 162

VII. Supplement von Richard,
nebst Erklärung der Ku
pfer 171

Endorhizae 173

— Embryo coinopodus 173

— Embryo macropodus 173

Synorhizae 188

Exorhizae 193

Primaria plantarum divisio 199

VIII. Uebersicht der neuen
Kunstausrücke 201

IX. Verzeichniss der im Bu-
che vorkommenden Pflan-
zengeschlechter 209

V o r b e r i c h t.

(Dieser Vorbericht des Herrn R i c h a r d ist in Form eines Briefes an den Herausgeber des französischen Textes, Herrn D u v a l, gerichtet, und war vorzüglich verfaßt, um ihn vor dem Publikum zur Herausgabe des Buchs zu autorisiren. Siehe hierüber diese Schrift S. 109. u. f. V.

M e i n H e r r,

Ich habe den Abriss meiner Vorlesungen über die Frucht, welchen Sie sich herauszugeben vorgesetzt haben, mit Aufmerksamkeit durchgelesen, und erkenne ihn, da ich nichts darin gefunden, was nicht mit dem, was ich gesagt und selbst beobachtet, übereinstimmte, völlig an, und bevollmächtige Sie daher, ihn

bekannt zu machen. Wenn er einige Irrthümer enthält (denn wer könnte sich bei einer so schwierigen Arbeit schmeicheln, dergleichen nicht zu begehen), so sollen sie mir allein beizumessen seyn.

Wieder neue Wörter, werden einige Leser ausrufen! Allein vielleicht werden nicht alle Leser sie verwerfen, wenn sie bedenken, daß Gärtner's Werk zur Vervollkommnung der generischen und ordinalen Charaktere bloß darum nicht so viel beigetragen hat, als es fähig war, weil es ihm an Mitteln fehlte, die Beobachtungen des gelehrten Fruchtforschers mit Kürze auszudrücken. Das kleine Werkchen, welches Sie sich herauszugeben vorsetzen, und was nichts weiter als ein Theil einer Skizze einer größern Arbeit ist, soll zeigen, wie ich mich bemüht habe, diese Unbequemlichkeit etwas zu verringern. Ja ich habe selbst durch einige Beispiele zu beweisen gesucht, daß die neuen von mir vorgeschlagenen Ausdrücke mit Nutzen zu einer kurzen Bezeichnung der Fruchtcharaktere der natürlichen Familien angewendet werden können.

Zum Beispiel:

ENDORHIZAE.

JUNCAGINES.

Capsula: 2 sperma seu Akenium.

Semen: erectum.

Embryo: perispermicus, orthotropus
brachypodus.

ALISMACEAE.

Akenium: compressissimum.

Semen: erectum.

Embryo: perispermicus, amphitropus.

POTAMOPHILAE.

Aken: Sem. appensum.

Embryo: perispermicus, antitropus, ra-
diculosus s. macropodus.

GRAMINA.

Caryopsis: membranacea; raro Ake-
nium.

Semen: adscendens.

Embryo: oblique basilari-extrarius, ma-
cropodus, heterotropus.

C Y P E R A C E A E.

Akenium: drupaceum.

Semen: erectum.

Embryo: basilari-intrarius, brachypodus orthotropus.

T Y P H I N E A E.

Akenium: drupaceum.

Semen: inversum.

Embryo: axilis, filiformis, orthotropus.

E X O R H I Z A E.

T H Y M E L E A E.

Drupa s. Akenium: drupaceum.

Semen: adscendens.

Embryo: endospermicus, antitropus.

Ich bin indess noch weit entfernt, zu glauben, daß meine carpologische Arbeit einen hohen Grad von Vollkommenheit besitze. Die Fortschritte der Philosophie einer auf Beobachtungen gegründeten Wissenschaft sind nothwendiger Weise langsam und succesiv. Ihre äußersten Grenzen liegen in einer unendlichen

Zukunft; diese erreichen zu wollen, ist eine Unmöglichkeit; ihre Entfernung etwas zu verringern ist alles, was der geistvollste und leidenschaftlichste Mensch vernünftiger Weise wünschen kann. Ich würde mich glücklich schätzen, wenn ich vor meinem Tode, auf dem dornigen Wege der Fundamentalbotanik, noch einige Stäbe hinter diejenigen stecken könnte, welche meine Vorgänger eingepflanzt haben.

Allein in einer Zeit, wo der Umfang eines Werks, die typographische Eleganz und die die verführerische Schönheit der Abbildungen die sichersten Bürgen der Talente des Botanographen sind, welches Schicksal wird da wohl dieses kleine Buch haben, welches nichts besitzt, um sich die Gunst der Ruf-Fabrikanten (*fabricans de réputation*) zu erwerben? Ich gestehe Ihnen, daß diese Betrachtungen nicht wenig dazu beigetragen haben, mich von der Bekanntmachung meiner Auszüge abzuhalten, welche, von hinlänglichen Stützen und Reitzen entblößt, immer streben würden, in die Dunkelheit zurückzukehren, in der sie geboren sind.

Indefs zweifle ich doch nicht, daß der gegenwärtige Auszug den Studierenden, welche meine Vorlesungen besuchen, von Nutzen seyn werde. Ja, warum setze ich nicht zu diesem Motiv der Herausgabe die Hoffnung, ihn vielleicht von einigen gründlichen Botanikern wohl aufgenommen zu sehen? Bei einer Materie, wie die gegenwärtige, muß man weniger die Stimmen der Leser zählen, als sie wägen. Das Lob einiger wahren Gelehrten wird mir Muth geben; ihr gerechter Tadel mich aufklären.

Möchte einer unter ihnen, wenn er bei Durchlesung dieser kleinen Schrift bemerkt, daß ich einige Anstreugungen gemacht habe, um durch meine Vorlesungen die Fortschritte der Wissenschaft zu befördern, meinen Namen an den Rand des Berichts schreiben, den das Institut eben Sr. Majestät überreicht.

Der Ihrige

(Am 9. April 1808.)

R i c h a r d.

Erster Artikel.

Von der Fruchthülle.

Jede Frucht besteht wesentlich aus zwei Haupttheilen, der Fruchthülle und dem Saamenkorn.

Die Fruchthülle (Pericarpium) ist derjenige Theil einer vollkommenen Frucht, welcher deren äußere Form bestimmt, und in welchem das Saamenkorn unmittelbar und gänzlich eingeschlossen liegt.

Da sie aus dem befruchteten und nachgewachsenen Fruchtknoten besteht, so muß sie an irgend einem Punkte ihrer Oberfläche, meist an der obern Spitze, die Spur oder einen Ueberbleibsel des Griffels oder der Narbe zeigen; dieser Charakter ist es aber vorzüglich, welcher sie von mancherlei Hüllen unterscheidet, denen man bisweilen die nemliche Benennung beigelegt hat.

Jede Fruchthülle ist aus einer parenchymatösen Substanz, mit Gefäßen durchzogen, gebildet. Da nun kein Gefäßsystem irgend eines organisirten Körpers bloß liegen kann, so ist diese Substanz äußerlich mit der Epidermis, innerlich mit der *membrana parietalis interna* überzogen.

Ich gebe der Epidermis oder Oberhaut der Frucht den Namen *Epicarpium*; dem Parenchym oder Fleisch den Namen *Sarcocarpium*, und nenne *Endocarpium* die innere Wand, nemlich die, welche die Saamenhöhle bildet.

Das *Epicarpium* oder die Fruchthaut wird sehr oft entweder ganz, oder zur Hälfte und weniger, von der Röhre des Kelches gebildet, dessen Parenchym alsdann mit dem *Sarcocarpium* verschmilzt. Man erkennt diese Vereinigung des Kelches mit der Fruchthülle daran, daß es in einer mehr oder minder großen Entfernung vom Punkte des Griffels oder dem Stigma, entweder durch den hervorspringenden Kelchrand, oder durch die Vernarbung, die aus dem Abfalle des Griffels entstand, umschrieben erscheint.

Das Endocarpium oder die Innenhaut ist stets häutig (membranacea). Sie kann aber nach aussen zu durch einen gröfsern oder geringern und mehr oder minder harten Theil des Sarcocarpiums verdickt werden. Erlangt diese letztere Portion eine holzige oder knochenartige Härte, so bildet sie das, was wir N u s s nennen, oder S t e i n e (nuculae), im Fall ihrer mehrere vorhanden. Diese Steinchen, welche eine Fruchtart, die ich nuculanium genannt habe, charakterisiren, kommen weit häufiger vor, als die Botaniker glauben, da sie sie fast stets für Saamenkörner halten. Die Nüsse und Steine sind gewissermassen das Holz der Frucht; allein ein solches Fruchtholz erlangt weit schneller seine grofse Härte, als das Stammholz, und ist oftmals der einzige Holztheil der Pflanze, zu der es gehört.

Die Saamenhöhle des Pericarpium wird durch das Endocarpium, die Innenhaut, bestimmt. Wenn diese Innenhaut überall ganz, und nur etwa durch eine oder mehrere deutlich saamentragende Hervorragungen unterbrochen ist, so wird die Fruchthöhle einfach und einfächerig (unilocularis) genannt. Bildet die In-

nenhaut selbst Hervorragungen, die zusammen fließen, und sich mit ihrem inneren Rande vereinigen, so daß sie die Fruchthöhle in mehrere besondere Hölen vollkommen theilen, so ist diese alsdann vielfächrig (plurilocularis).

Letztere Hölungen erhalten den Namen Fächer (loculi), und die Blätter, welche sie absondern, Scheidewände (sepimenta).

Jede wahre Scheidewand ist aus zwei blattartigen Fortsätzen der Innenhaut gebildet, die durch eine, gewöhnlich sehr dünne Verlängerung des Sarcocarpium zusammengeleimt sind.

Dieser gemeinschaftliche Ursprung der Scheidewände bei jeder Art von Fruchthüllen muß die bloße Randanheftung *), sie sey äußerlich oder innerlich, welche einige Botaniker manchen Capseln zugeschrieben, als irrig erklären; ein gleiches findet bei den sogenannten Scheidewänden Statt, die durch den wieder hereintretenden Rand der Klappen gebildet werden.

Gewisse Pericarprien (die einige Cruciferae, Cucurbitaceae, Hydrochari-

*) z. B. Personatae.

des etc.) sind innerlich durch unächte Scheidewände getheilt, die selbst in dem Fruchtknoten schon vorhanden waren. Man erkennt sie erstens, daß sie nicht durch die eigentliche Innenhaut gebildet werden, und zweitens daran, daß sie mehrentheils jeder Narbe oder den Narbenlappen des Fruchtknotens respondiren, während die wahren oder ächten Scheidewände mit diesen stets abwechselnd stehen.

Es ergiebt sich hieraus, daß die Frucht der Hydrochariden, der Nymphaeaceae etc. soviel Fächer als Saamenkerne hat.

Der innere Bau einer Fruchthülle wird wesentlich durch den des Fruchtknotens derselben Pflanze angedeutet. In wie vielerlei Irrthümer sind die Botaniker nicht verfallen, indem sie dieses wichtige Gesetz nicht beachtetten! Welch' eine scheinbare Unharmonie zwischen den Früchten mancher verwandten Geschlechter und selbst gewisser natürlicher Ordnungen (z. B. der Jasmineae), in welchen die Fruchtknoten einen übereinstimmenden innern Bau haben! Man vergleiche sie nur mit ihren vormaligen Fruchtknoten, und man wird

weit leichter die Fachung (loculatio) der unvollständigen, markigen und zumal der unächtvielfährigen oder zelligen Früchte erkennen, wie z. B. der meisten Annonaceae.

Ich habe den Namen *Trophospermium* (Saamenernährer) statt des Ausdrucks *placenta* gewählt, mit welchem die Botaniker den inneren Theil der Fruchthülle bezeichnen, an welchem die Saamen unmittelbar befestigt sind. Jede deutliche Fortsatz des *Trophospermium*, der ein einzelnes Korn trägt, ist in der Botanik unter dem Namen *Nabelschnur* (*funiculus umbilicalis*) bekannt; ein eben so unpassender Name, wie der vorhergehende. Ich nenne diese Schnur *Podospermium* (Saamenfuß). Wenn das Ende desselben eine Protuberanz, oder eine deutliche über das Hilum des Saamenkornes hinausgehende Ausdehnung bildet, so bildet diese meist fleischige Ausdehnung oder Hervorragung den wahren *Arillus*, und er entwickelt sich gewöhnlich erst nach der Befruchtung.

Da das *Trophosperm* eine unmittelbare Communication mit dem *Sarcocarpium* hat, so ist auch die Innenhaut beständig durchbohrt

oder unterbrochen, da nemlich, wo die trophospermische Substanz in die saamentragende Saamenhöhle heraustritt, so daß die Narbe oder das Loch in der Innenhaut, was durch die freiwillige Loslösung des Trophosperms oder Saamens entsteht, ein Mittel abgiebt, dessen Lage wieder zu finden, wenn er in einem Pericarp frei schwimmt, oder gar herausgefallen ist.

Das Trophosperm einer vielfährigen Frucht entsteht aus dem Zusammentreffen und der Verbindung des Parenchyms der Scheidewände, welches aus der Axe von jedem derselben heraustritt, und sich nach beiden Seiten ausdehnt; so daß das besondre Trophosperm eines jeden Faches durch das Parenchym zweier Scheidewände gebildet wird.

Das Trophospermium suturale oder parietale einer einfährigen Fruchthülle ist gleichfalls ein Produkt des Zusammenfließens des Fleisches von zwei Seiten. Dieser fast allgemeinen Art der Bildung des Trophospermes muß man die häufige Zweireihigkeit (biseratio) der Saamen, so wie die Aufspringung zuschrei-

ben, welche gewöhnlich durch die Mitte der unmittelbar parietalen Trophospermen geht.

Die Basis einer Fruchthülle wird durch den Mittelpunkt ihrer Anheftungsstelle bestimmt, oder durch diejenige ihrer Extremitäten, welche ihrem Fruchtsiel oder Träger am nächsten ist; ihre Spitze oder Gipfel durch den Ursprung des Griffels oder der festsitzenden Narbe.

Man supplirt das Fehlen einer wirklichen Axe, Columella, durch eine eingebildete, welches eine Linie ist, die längs der Totalmasse der Frucht gedacht wird, vom Centrum der Basis bis an das der Spitze.

Viele Fruchthüllen springen nicht auf (indehiscentia), d. h. bleiben bis nach der Reife stets geschlossen. Die reißenden (ruptilia), welche unregelmäßig aufreißen; die klaffenden (hiantia), die sich durch eine ungezähnte Oeffnung an der Spitze, oder zur Seite öffnen, und die durchbohrten (perforata), an der Spitze oder ebenfalls seitwärts, sind sehr selten.

Man muß übrigens mit der wahren Aufreißung der ganzen Dicke des Pericarps nicht

die *Excoriatio spontanea* verwechseln, die das *Endocarpium* nicht öffnet, noch auch das *Platzen* (*fatiscentia*) bei denen, wo die Spalten nicht der Klappung des Fruchtfleisches entsprechen. (Z. B. bei *Juglans*.)

Die *Theilbarkeit*, durch welche sich eine Fruchthülle von freien Stücken in mehrere geschlossene und einsaamige Theile trennt, ist sehr gewöhnlich; man kann ihr die *Lösbarkeit* (*solubilitas*) durch Glieder zur Seite setzen, welche weit seltner ist (*Hedysarum*, *Raphanus*, *Mimosa*). Eine sehr kleine Zahl von Fruchthüllen sind *circumscissa*, wo sie sich durch eine zirkelförmige Querspaltung öffnen (*Amaranthus*). Die *semicircumscissio* oder halbe Queröffnung ist bis jetzt nur bei dem einzigen Geschlecht *Jeffersonia* bekannt. Die *Nath*- oder *Hülsenaufspringung* (*dehiscencia suturalis s. leguminaris*), die sich durch eine Randnath macht, ist sehr häufig; die allergeeinsten aber die *klappige* (*valvaris*), bei welcher sich eine vollkommene Fruchthülle regelmässig, ihrer Länge nach, in mehrere Stücken theilt oder spaltet, die meist einander gleich sind; man nennt die einzelnen Stücken *Klappen*,

valvulae, und Zähne, dentes, wenn sie spitz, und im Verhältniß zum überbleibenden Ungetheilten kurz sind.

Die Aufspringung in Klappen (dehiscencia valvaris) liefert durch ihr Verhältniß zu den Scheidewänden zwei wichtige Charaktere.

Macht sie sich nemlich durch die Mitte der Fächer, oder zwischen den Scheidewänden, so heißt sie *loculicida*, und diese Wände stehen alsdann in der Mitte jeder Klappe. Geht sie hingegen zweitens an der Stelle der Scheidewände vor sich, so theilt sie dieselben gewöhnlich in zwei dünne Blätter, und man nennt sie *septicida*; sie erhält aber drittens den Namen *septifraga*, wenn sie den äußern Rand der Scheidewände abreißt, die sodann nicht mehr mit den Klappen zusammenhängen.

Die *loculicirten* und *septiciden* Aufspringungen haben ihre analogen an den einfächrigen Capseln mit *trophospermium parietale*.

Um sich nicht in der wahren und allein charakteristischen Zahl der Klappen zu täuschen, ist es nützlich zu wissen, daß die Klappen mancher Capseln von freien Stücken, durch ein unächtes Aufspringen, zweitheilig,

bipartibiles, werden. Eine einfächrige Frucht kann nicht mehr wahre Klappen besitzen, als ihr Fruchtknoten Narben oder Narbenlappen hatte; man würde aber bisweilen bei der Anwendung dieser beiden Principien in Verlegenheit gerathen, wenn man nicht das dritte anzunehmen hätte, daß die *dehiscencia septicida* stets ächt sey.

Es ist oftmals sehr schwer zu entscheiden, ob eine Frucht einfach oder vielfach sey. Folgendes sind einige Mittel, die Einheit oder Mehrheit der Früchte und folglich der Fruchthüllen zu erkennen, die aus einer Blume kommen.

1. Jede einfache Frucht muß das Produkt einer einzelnen Blume seyn.

2. Die Einfächrigkeit (ohne Verkämmerung) bestimmt jederzeit die Einheit der Frucht.

3. Jede Frucht, die aus einem eingriffeligen Fruchtknoten entstanden ist, muß als einfach betrachtet werden. Wenn einige Pflanzen, wie z. B. die Apocyneae und die neue Ordnung der Simarubaceae sich diesem Gesetze zu entziehen scheinen, so dient es wenig-

stens dazu, sie den Verwandten in die Nähe zu bringen *).

4. Jede Frucht, deren Saamenhölen vollständig, und bis zur genitalientragenden Spitze durch ächte Scheidewände unterschieden sind, ist einfach.

5. Die vollständige Unterscheidung der Stempel einer Blume, d. h. wenn sie sich der ganzen Fläche oder dem Rande, der nach der eingebildeten Axe hin gerichtet ist, noch theilen lassen, fordert die Annahme einer natürlichen Mehrheit von Früchten. Ich sage natürliche Mehrheit, weil es möglich seyn könnte, daß nur eines der Pistillen befruchtet worden **) wäre.

6. Jede Frucht, deren Saamenhölen nicht unter einander communiciren, die nur durch eine gemeinschaftliche Axe abgetheilt werden, und an welche alle Theile, die diese Hölungen

*) Die Ausnahmen von dieser Regel sind sehr häufig, und verdienen genauere Untersuchung.

**) Sonach giebt es bei weitem mehr polygynia unter den bisherigen Monogyniis Linné's.

bilden, durch ihre Axenwände geheftet sind, und zwar unmittelbar und ohne Verlängerung oder Aenderung der Biegungen ihres Endocar-pium am Punkte, wo diese Wände innerlich zusammenstießen, ist immer eine Vereinigung stets einfächeriger Früchte, und folglich der Zahl nach eben so vieler, als Hölungen da sind.

Diese Pluralität von Früchten unterscheidet wesentlich die Colchici von den Ephemeris (Tradescantia etc.) und den Juncineis: sie nähert ihnen die Juncagineae und Alismaceae durch das Alisma Damasonium. Auf ähnliche Weise vereinigt sie auch mehrere Ranunculaceae mit ihren Verwandten etc.

7. Jede Frucht, welche, eine Masse bildend, an ihrer Oberfläche einzelne oder unterschiedene Hervorragungen oder Narben zeigt, deren jede ein stigma trug, ist eine Vereinigung von eben so viel zusammengewachsenen Früchten. (Annona.)

Da man bis jetzt noch keine Regel aufgestellt hat, welche die Grenze zwischen der Fruchthülle und dem Saamenkorn genau bestimmt, so scheint es mir nützlich, eine kurze

Bestimmung dieses wichtigen Punktes der Carpologie zu geben, ehe ich von dieser handle.

Eben so, wie man bisweilen fälschlich gewisse äussere Hüllen zum Pericarpium gerechnet, oder wohl gar dafür genommen hat, hat man auch oft Theile zum Saamen gezählt, die wesentlich der Fruchthülle angehören.

a. Bald war es ein beliebiger Arillus, mit dem man das Saamenkorn überzog.

b. Oftmals nahm man das Endocarpium für eine Hülle, oder wohl gar für die besondere Oberhaut des Saamens.

c. Am häufigsten ist das ganze Pericarpium als seine einzige Hülle angesehen worden.

I. Ich habe zuerst durch die Bestimmung, die ich davon in meinem Dictionnaire de Botanique gegeben, die Anwendung des Wortes Arillus bestimmt. Die genauen, so schwer zu gebenden und deshalb so allgemein vernachlässigten Definitionen der Pflanzentheile, sind eine der solidesten Basen, auf welche man die Grundsätze der Wissenschaft zu bauen hat. Ihr ist der besser charakterisirte Arillus die Grundlage eines Gesetzes geworden, welches, in dem nemlichen Wörterbuche, den Botani-

kern einige Irrthümer bemerkbar macht, und andern, ähnlicher Art, vorbeugen wird.

Bald wird man nicht mehr den Namen Arillus so verschiedenartigen Theilen geben, wie dem Endocarpium bei den Rubiaceis, Rutaceis etc.; der Hülle des Saamens, oder seinem Aufsenthail, im Jasminum, der Kiggelaria, den Orchideis etc.

Seit der Arillus dem Pericarpium wiedergegeben worden, der ihn sich als eine Verlängerung des Trophospermium's vindiziert, wird man sich weniger verwundern, ihn bisweilen um ein abortirtes Saamenkorn entwickelt zu sehen.

2. Bei den meisten Saamen, denen man zwei, oder wohl gar drei Hüllen zugeschrieben, ist die äussere das Endocarpium; wie solches bei mehreren Rubiaceis, Caprifoliaceis, Rhamnoides, der Malpighia, den Cucurbitaceis und vielen andern zu sehen. Mit einem Worte, dieser Irrthum ist fast durchgängig bei den Früchten, die ich Nuculanae genannt habe, vorgefallen. Die Laurineae, und einige Myrtoideae liefern Beispiele von einem

Endocarpium, das man als wirkliche Saamenhülle (tegument propre à la graine) angesehen.

3. Die Gegenwart einer Haut, die, entweder ganz oder zum Theil von der innern Wand des Fruchtknotens unterschieden, die noch weiche Substanz des ganzen Ei's enthält, erfordert um das Saamenkorn (welches der nemliche Körper im erwachsenen Zustande ist) die Existenz einer eigenen Haut. Es giebt daher durchaus keinen wahrhaft nackten Saamen, d. h. aus einem Ei kommend, was nur eine einfache Hülle hat, und folglich unmittelbare griffel- oder narbetragend ist. Wie könnte auch der Fruchtknoten, der nicht nur das Geschlechtsorgan trägt, sondern sogar ein integranter Theil desselben ist, selbst die unmittelbare Hülle des Produktes der Befruchtung seyn? Indessen hat man doch viele Früchte als nackte Saamen betrachtet; ja man hat sogar, was noch mehr zu verwundern ist, Früchte ohne Pericarpium angenommen*)!

*) Einige deutsche Botaniker haben diesen Irrthum schon früh eingesehen, z. B. der sel. Batsch.

Es ist klar, daß man in diesen beiden Fällen die ganze Fruchthülle für die Saamenhülle gehalten.

Unter den sogenannten nackten Saamen haben einige ein von der testa sehr leicht zu unterscheidendes Pericarpium, andre zeigen beide Theile so zusammenhängend, daß sie nur eine gemeinsame Hülle zu bilden scheinen. Was jene betrifft, so treten sie leicht in die Reihe der Früchte hinüber; allein bei den andern wird der Irrthum so lange unbesiegbar bleiben, als er in einer Dunkelheit der Verbindung liegt, die fast der einfachen botanischen Analyse unauflöslich bleibt. Nähme man jedoch die physiologische Anatomie, und zumal die der natürlichen Verwandtschaften zu Hülfe, so könnte man diesen Irrthum vortheilhaft bekämpfen, ihn, den die Sinne zwar entschuldigen, die Vernunft aber verdammt.

Ich beschliesse diesen Abschnitt mit einem allgemeinen Gesetz, welches die Gränze zwischen der Fruchthülle und dem Saamenkorn bestimmt, wobei ich aber bemerke, daß dieses Gesetz, wie jedes, seine untergeordneten und abhängigen hat, deren Kenntnifs zur

richtigen und leichten Anwendung von jenem nöthig ist.

Alles, was sich bei einer reifen Frucht aufserhalb der eigenen Hülle des Saamenkornes (testa) befindet, gehört zur Fruchthülle.

Zweiter Artikel.

Vom Saamenkorn.

Das Saamenkorn ist derjenige innere Theil einer jeden vollkommenen Frucht, welcher unter einer einfachen organisirten Hülle vollständig einen Körper einschließt, dessen ganze Masse, oder ein Theil das schon zusammengesetzte Rudiment einer neuen Pflanze ist.

§. I.

Von der Saamenhülle.

Die Hülle oder eigenthümliche Schale des Saamenkornes, als der äußerste seiner constituirenden Theile, erhält den Namen Epispermium *).

*) Richard nennt es *Perisperme*, nach seiner Etymologie. Da aber alle Botaniker hierunter das Albumen verstehen — Richard's Endosper-

Man nennt Hilum oder den Nabel die Narbe oder den Ort, mittelst welchem das Saamenkorn an der Fruchthülle befestigt war.

Der Nabel ist die Stelle, durch welche das Parenchym des Trophospermes mit der Oberhaut communicirte; dieser Verbindungspunkt ist daher der des gemeinschaftlichen Ursprungs der Gefäße, die sich in die Substanz der Hülle selbst verbreiten. Die Nabelnarbe ist die natürliche Gränze zwischen der Fruchthülle und dem Saamenkorn. Wenn sie klein ist, so zeigt ihr Mittelpunkt die Basis des Saamenkornes an; ist sie aber erweitert oder bedeutend lang, so muß der Centralpunkt dieses Hilums da bestimmt werden, wo das Gefäßbündel in das Epispermium hineintritt. Diesen Grundsatz scheint die Natur selbst zu lehren, und er bestimmt weit besser die Verhältnisse der Lage und des Baues der verschiedenen Theile des

mium — so wünschte ich, um Irrungen zu vermeiden, diesen Ausdruck gar nicht anzuführen, sondern, mit des Verfassers eigener Bewilligung, das fast noch richtigere Wort Epispermium zu wählen.

Saamenkornes. Wirklich heftet bei einigen Pflanzengeschlechtern (*Sacistema*, *Brunellia* — die sich dieses Umstands halber dem *Zanthoxylon* nähern — *Magnolia* etc.) das Bündel der Nabelgefäße, indem es sich in Gestalt eines Sackes vom Parenchym abtrennt, nur durch den Nabelpunkt das Korn an seinen Eintritt ins Epispermium.

So leicht es ist, die Basis eines Saamenkornes mittelst des Nabels aufzusuchen, so schwer ist es, dessen Spitze oder Gipfel zu bestimmen. Indefs, da die Lage und respective Richtung der verschiedenen Saamentheile zu kennen sehr nützlich ist, so wird es erlaubt seyn, aus ihnen ein allgemeines und sicheres Mittel auszuwählen. Dieses Mittel scheint mir vorzüglich die Annahme einer eingebildeten Kröpsaxe des Kornes zu seyn. Diese Axe wird aber durch eine Linie bestimmt, die man vom Mittelpunkt der Basis bis zum Gipfel so zieht, daß sie durch die Totalmasse des Kornes geht. Man wird in Praxi sodann bemerken, daß eine solche Axe bald gerade, bald gebogen, bald senkrecht, bald mehr oder weniger schief nach der Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit

des Kornes ausfallen müsse. Es bleibt jetzt also nur der Gipfel oder die Spitze zu bestimmen, den entweder die Natur, oder eine geometrische Bestimmung andeuten muß.

Die natürliche Bestimmung kann man abnehmen:

1. Aus der allgemeinen Richtung gewisser Furchen oder hervorstehender Linien auf dem Epispermium nach einem mehr oder minder dem Hilum entgegengesetzten Punkte.

2. Aus der nemlichen Direktion seiner hauptsächlichsten Gefäße.

3. Aus einer besondern areola dieser Hülle, von der ich späterhin sprechen werde.

Wenn eine eingebildete, gerade Linie vom Mittelpunkt des Hilum nach dem ihm vertikal entgegengesetzte Punkte gezogen wird, so ist die Spitze des Saamenkornes dem Nabel senkrecht entgegengesetzt, und die eingebildete Axe ist senkrecht und gerade. Wenn indess eine Linie, von dem nemlichen Punkt nach dem Mittelpunkt der ganzen Masse gezogen, auffallend schief läuft, so kann dann die Axe nur durch eine gebogene Linie angedeutet werden, die, indem sie sich anfangs nur der Bie-

gung oder dem Winkel des dem Nabel am nächsten stehenden Endes nachbildet, und gegen das andre Ende verlängert wird, wobei sie ungefähr die nemliche Entfernung von allen correspondirenden Punkten der Oberfläche erhält, und so viel als möglich sich nach den Difformitäten richtet. In allen Fällen jedoch muß die geometrische Bestimmung der eingebildeten Axe nur ein Hülfsmittel beim Fehlen der natürlichen Andeutung der Spitze des Kornes abgeben.

Da die Lage und Richtung der Theile des Saamenkornes auch auf seine Vorderseite, Rücken, Seiten und Ränder bezogen werden kann, so ist es wohl am Orte, auch davon die richtige Anwendung anzugeben.

Ein einziges Saamenkorn, in einer einfächrigen Fruchthülle, kann in dieser Beziehung nur Seiten haben, wenn es nicht besonders abgeplattet ist.

Wenn in einer mehrfächrigen Fruchthülle der grofse Durchmesser jedes Kornes der Axe von jener ungefähr parallel ist, oder deutlich sich derselben zu nähern strebt, so steht die Vorderseite (*la face*) des Kornes

nach der Axe, und der entgegengesetzte Theil wird der Rücken genannt.

Wenn derselbe Durchmesser ungefähr in gerader Linie der Axe nach der Peripherie der Fruchthülle hin gerichtet ist, so betrachtet dann die Vorderseite des Kornes den obern Theil von jener. Die Rippen stehen zwischen Vorderseite und Rückenseite.

Die an dem obern oder untern Theil einer einfährigen Fruchthülle befestigten Saamen werden wie die vorhergehenden betrachtet. Allein das Trophospermium suturale wie das parietale vertreten hier die Stelle einer Axe zu dem Korn, welches sie tragen.

Ein bestimmt abgeplättetes Saamenkorn hat zwei Vorderseiten, deren Vereinigung den Rand bildet. Wenn der Nabel in dessen Rand befindlich ist, heißt der Saame zusammengedrückt (*S. compressum*); ist er gänzlich auf einer der Seiten, so wird er niedergedrückt (*S. depressum*) genannt.

Von diesen vorläufigen Betrachtungen, die nicht füglich kürzer gegeben werden konnten, gehe ich zur Anheftung und der Rich-

tion des Saamens, in Bezug auf die Fruchthülle, über.

Die Art und Weise, so wie der Ort der Anheftung der Saamenkörner liefern einen Charakter von großem Werth bei der natürlichen Anordnung der Gewächse. Sie dienen zugleich, um mit mehr Genauigkeit die Richtung des Saamenkornes in Bezug auf die Fruchthülle anzugeben. Indessen haben die besten Schriftsteller, im Ganzen genommen, wenig hierauf geachtet, und das köstliche Werk des arbeitsamen G ä r t n e r ist nicht frei von Nachlässigkeiten und selbst Irrthümern in diesem wichtigen Punkte.

Jeder an der Basis der Fruchthülle befestigte Saame, deren Richtung er dann mehr oder minder folgt, heißt oder muß betrachtet werden als aufrechtstehend (*S. erectum*). Das Gegentheil, wo er mittelst seiner Basis am obern Ende des Fruchtfaches angeheftet ist, macht ihn zum heruntergerichteten (*S. inversum*). Ein Saamenkorn, was an einem Trophospermium axile, parietale oder suturale befestigt ist, heißt entweder aufsteigend (*adscendens*), wenn es seine Spitze nach der

Höhe der Fruchthülle hin richtet; und auf gehängt (appensum), wenn es, mittelst dem obern Theile seines obern Randes oder seiner innern Fläche befestigt, seine Spitze nach dem Boden des Faches hinrichtet, in welchem es sich befindet; ist es an der Axe, oder an einem Axentrophosperm (Troph. axile) durch einen Nabel befestigt, der entweder von beiden Enden gleichweit entfernt ist, oder die ganze Länge des Randes oder der inneren Fläche einnimmt, so heißt es ein umstehendes, Samen peritropium *). Die übrigen Richtungen der Saamen sind im Ganzen wenig charakteristisch. Sie sind außerdem noch genugsam durch ihre Art oder Stelle der Anheftung angezeigt.

Wenn die freie Extremität eines sehr gebogenen Saamenkornes dem Punkte des Faches

*) Ich habe schon anderwärts bemerkt, daß es mir angemessener scheint, die lateinischen Kunstausdrücke in der Botanik zu bewahren und zu brauchen, als sie in neuester, noch nicht dazu passender Sprache durch oft barbarisch klingende Uebersetzungen einzuführen.

näher ist, welcher die Spitze des Blumenstieles oder einem andern Träger des ehemaligen Fruchtknotens correspondirt, so muß es wie *inversum* oder wenigstens *suspensum* betrachtet werden. So ist z. B. der von *Potamogeton* beschaffen etc.

Wenn sich ein Saame schnell umbiegt oder eine Linie bildet, und zwar in umgekehrter Richtung seines bedeutend langen *Podosperms*, so wird es nach seiner eigenen Richtung *reclinatum*, *geneigt*, genannt; allein seine Richtung in Bezug zur Fruchthülle wird durch das *Podospermium* angezeigt. Diesemnach ist der Saame der *Plumbagineae* *reclinatum*, und doch in Bezug auf die Hülle *erectum*, weil sein *Podospermium* auf dem Boden desselben befestigt ist.

Wenn das *Epispermium* mit dem *Endocarpium* zusammenhängt, so kann man die Richtung des Kornes nicht eher bestimmen, als wenn man seinen Anheftepunkt erkannt hat. Man verfährt bei dessen Aufsuchung auf zweierlei Weise: 1) durch die Aufsuchung der beiden Extremitäten des Saamenkornes, dessen Basis durch eine ausgezeichnetere Gefäßanheftung und durch die Entstehung der *perispermii-*

schen Gefäße, der Gipfel aber durch die Chalaza angezeigt wird; 2) indem man die Anheftung des ovulum aufsucht, was jener Methode vorzuziehen ist.

Die Anheftung des Saamenkornes und seiner Richtung in Bezug auf die Fruchthülle charakterisirt wesentlich die verwandten Species, zeigt die Verwandtschaft mancher Geschlechter an, und ist oft allen einer und derselben natürlichen Ordnung gemein.

Die Aufrichtung des Saamenkornes ist allgemein bei den Thymelaeis, den Compositis etc.; sie stellt die Operculariae zwischen die Dipsaceae und Rubiaceae; trennt die Hippophaë von ihren Verwandten, beschränkt die Zahl der Alismaceae, unterscheidet die Juncagineae von den Potamophilis u. s. w.

Seine Aufsteigung trennt die Pomaceae von den andern Rosaceis etc.

Sein Aufsteigen und Aufgehängtseyn verbindet die Jasmineae mit den Apocynis, unterscheidet die Guajacanae von der Sapoteis, giebt der Callitriche einen

gewissen Bezug zu den Euphorbiaceis, vereinigt mehrere Rosaceae in Gruppen, und dient, die Cupuliferae von den wahren Amentaceis zu trennen etc. etc.

Das Heruntergerichtetseyn vereinigt Zannichellia mit Potamogeton, Ruppia mit Zostera, und trennt diese vier Geschlechter von den Alismaceis. Sie würde die Globulariae mit den Dipsaceis nahe zusammenbringen, wenn der Fruchtknoten sich nicht da-
gegensetzte: es bildet eine Unterabtheilung der Viscoides (Aloranthus, Viscum, Loranthus, Codonium, Aucuba) in den Caprifoliaceis (oder wohl gar eine eigene Familie?), und scheint eine gewisse Analogie zwischen der Adoxa Moschatellina und den letztern anzuzeigen. Es bestimmt die Stelle der Hygrobiae (Hippuris, Proserpinaca, Haloragis, Myriophyllum) bei der noch unvollkommenen Ordnung des Onagrariae, es trägt mächtig zur Unterscheidung der Sanguisorbae bei etc. etc.

Jedes vollkommene Saamenkorn besteht aus zwei Haupttheilen, welche die Schale, Epispermium, und der Kern, nucleus sind.

Die Vollkommenheit eines Saamenkornes wird wesentlich durch die des Embryo angezeigt.

Das Epispermium ist die einzige eigenthümliche Hülle des Saamens, dessen Kern sie unmittelbar und völlig einhüllt. Sie ist stets einfach und aus einem gefälsreichen Parenchym gebildet, was sich zwischen zwei Häuten befindet, nemlich die Oberhaut (epidermis), die in der Gegend des Nabels durchbohrt oder unterbrochen ist, und der Innenhaut (membrana parietalis interna), welche durchaus ganz ist. Diese letztere ist oft natürlich oder künstlich ablösbar, und in diesen Fällen haben die Botaniker das Epispermium als doppelt betrachtet. Man erkennt jedoch diese Trennung einer einzigen Hülle in zwei Blätter an der Reifung der Gefäße oder der Nacktheit des Parenchyms, welche sie vereinigt.

Mehrentheils richten die Hauptgefäße des Epispermium ihre Enden nach einem Punkt, wo sie verfließen, um mit dem Parenchym ei-

ne areola oder ein tuberculum zu bilden, was meist matt und verschiedentlich gefärbt erscheint. Selten verdankt das eine oder das andere seinen hauptsächlichsten Ursprung der Ausdehnung der obern Extremität eines einzelnen Gefäßstammes oder dessen Bündeln. Diese areola oder Hof, oder Knötchen, welches der gelehrte Gärtner chalaza genannt hat, zeigt die wahre und natürliche Spitze des Saamenkornes an.

Gewöhnlich stößt das Epispermium einfach an den Kern, und läßt sich leicht davon trennen. Allein es kann auch einen Zusammenhang mit ihm eingehen, und oftmals einen so festen, daßs man es nur durch Abkratzen davon losbringt. Diese Anhängigkeit findet sich sowohl bei Endosperm, als keinem; bei ein-, zwei-, oder viel cotyledonischen. Bisweilen hat sie nur an der areola Statt.

Das Epispermium ist stets einfächrig, und da, wo man mehrere Fächer in einem Saamenkorn angenommen, ist man im Irrthum gewesen.

§. 2.

V o m K e r n.

Der K e r n, nucleus *), begreift die ganze, mehrentheils weisse Substanz, welche das Epi-sperm erfüllt, und folglich meist dessen Capacität und Form seiner Höhle bestimmt. Sie hat an keinem einzigen Punkt ihrer Oberfläche eine Gefäßverbindung mit ihm.

Wenn der Kern eines vollkommenen Saamens ein so zusammenhängendes Ganzes bildet, dafs man keinen Theil davon ohne Bruch oder Reifsung des Parenchymes ablösen kann, so wird er nur durch einen einzigen Körper gebildet, welches der Embryo ist. Zeigt er sich hingegen aus zwei unähnlichen, einander blos berührenden oder einhüllenden Körpern, ohne Continuität des Parenchymes, so nennt man den einen dieser Körper Embryo, und den andern Endospermium. Ein dritter im Kern ei-

*) Im Französischen heisst er hier l'a mande und es wäre vielleicht gut, wenn man die deutsche Kunstsprache mit dem Wort Mandel vermehren könnte. V.

niger Saamen angenommener Körper, mit Namen Vitellus, scheint mir blofs ein Theil des einen oder andern der beiden vorbergehenden zu seyn.

Ehe wir von diesen drei Kernkörpern handeln, wollen wir noch darauf aufmerksam machen, daß der Kern eines reifen Saamenkornes bisweilen unvollständig, aus Mangel an Embryo, oder monströs, wegen mehrerer derselben, seyn kann.

Allein eine kleine Uebung in der Spermatomie, und eine genaue Kenntniß des Unterscheidungscharakters des Endospermium und Embryo, schützt in beiden Fällen den Beobachter bald vor Irrthum. Die Saamen mancher Pflanzen scheinen sogar constant unvollkommen, wie z. B. bei *Monotropa Hypopitys* zu seyn. Ich habe deren eine sehr große Menge mit vieler Sorgfalt analysirt, die zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Oertern gesammelt waren, und bin nie im Stande gewesen, einen wahren Kern anzutreffen. Wäre diese Pflanze etwa gar eine *Peloria* der *Lathraea Squamaria*?

Das *Endospermium* (*Albumen Gärtner's*; *Perispermium Jussieu's*) ist derjenige Theil des Kerns, welcher zur Seite, oder um den Embryo herum einen Körper von gleichartigem Gefüge, ohne Saftgefäße bildet, und mit ihm durchaus keinen häutigen Zusammenhang hat.

Es ist beinahe stets weiß oder weißlich, bisweilen gelblich, und nur sehr selten grün, wie eine *Mistel* (*Viscum album*).

Die weiße Farbe, das Gefüge, eine merkliche Dicke und eine leichte Trennbarkeit erleichtern gewöhnlich seine Trennbarkeit von der Saamenhaut. Allein sehr oft wird diese Unterscheidung auch durch eine außerordentliche Dünne, zu der sich starke Adhäsion gesellt, verdorben. Denn in solchen Fällen bildet das *Epispermium* oder die Saamenhaut ein so dünnes und dermaßen an dem Endosperm hängendes Blättchen, daß man es für die innere Wand von jenem halten möchte. Wenn die Farbe und das Gefüge, was für den geübten Botaniker oftmals schon genug ist, seine vermutete Gegenwart nicht augenscheinlich darthun,

so giebt es noch andere Mittel, zu deren Entscheidung man seine Zuflucht nehmen kann.

Die natürliche und charakteristische Verwandtschaft, dieser Leuchtthurm des philosophischen Botanisten, muß vorerst die Dunkelheit hier aufhellen. Wenn man demnach weiß, daß eine Pflanze der nemlichen natürlichen Familie, oder gar desselben Geschlechtes einen mit Endosperm versehenen Embryo besitzt, so hat man ein Recht, dessen Anwesenheit auch in dem gerade untersuchten Saamenkorne zu vermuthen. Diese Vermuthung kann, da sie zugleich den Scharfblick wecket, so wie sie aufklärt, dieß Organ in gewissen Fällen entdecken machen, wo es ohne sie dem Auge des Beobachters entschlüpft wäre. Analysirt man z. B. ein Korn des Daphne Mezereum isolirt, so bemerkt man kein Endosperm, da es dessen unendliche Dünnhheit, und zumal die ungewöhnliche Seitenunterbrechung anfangs unbemerkbar machen. Bringt man jedoch das Saamenkorn mit andern verwandten in Vergleichung, so erfährt man bald, daß ein Endosperm augenscheinlich in ihm existirt, und daß es nur in der Dicke variirt. Diese doppelte Entdeckung reizt

dann nicht nur zur weiteren sorgfältigen Untersuchung, sondern man sieht auch bei andern verwandten Speciebus nach, ob es daselbst nicht vielleicht sichtbarer sey.

Unterwirft man das Saamenkorn der *Daphne Laureola* der Analyse, so bemerkt man da leicht ein Endosperm, was aus zwei fleischigen, sehr dicken Lappen gebildet wird, die auf dem Rücken beider Cotyledonen befestigt, und nach ihren Spitzen zusammenfließend und dünner werdend sind. Wendet man den Blick auf den Saamen von *Daphne Mezereum* zurück, so erkennt man bald die nemliche Hülle um den Embryo, allein so dünn, daß man sie ohne diese Vergleichung mit dem Episperm verwechseln könnte.

Kann indess diese vortheilhafte Methode der Vergleichung nicht benutzt werden, so ist man in den Fällen, wo die An- oder Abwesenheit des Endosperms zweifelhaft bleibt, auf eine abstrakte Untersuchung zurückgewiesen, deren Resultat dermaßen wichtig ist, daß hier ein freies Bekenntniß des Zweifels richtiger wird, als ein Ausspruch ohne Evidenz. Zuvörderst

mufs man wissen, dafs alle Schwierigkeit bei diesen Untersuchungen in der Fixation der innern Grenze des Endospermes liegt. Man erkennt diese aber 1) an der plötzlichen Endigung des Parenchyms und der Gefäße dieser Hülle; 2) an der inneren Fläche der areola oder der Chalaza; 3) an der Untersuchung der den Embryo fassenden Hölung.

1. Wenn eine, unmittelbar und von allen Seiten auf den Embryo befestigte Haut ein adriges Ansehen hat, oder so dünn ist, und das Parenchym des Episperms so schnell endigt, dafs man kein Theilchen davon abreißen oder abschneiden kann, ohne dieses Parenchym oder seine Gefäße zu verletzen; und wenn das Parenchymalgewebe sich selbst, ohne sichtbare Unähnlichkeit, auf den Embryo legt, und ihm stark anhängt, so ist die gesuchte Grenze, in diesen beiden Fällen, auf der Oberfläche des Embryo selbst, und es existirt kein Endosperm.

2. Dieses Organ fehlt gleichfalls, wenn die Oberhaut der Chalaza oder ihr Parenchym selbst an den Embryo stossen, und vorzüglich wenn dieser unmittelbar dadurch eine Veränderung seiner Form oder Farbe erhält.

3. Endlich ist noch der schwierigste Punkt der Frage (deren Lösung überhaupt leichter durch eine lange Uebung, als durch sicher anzugebende Regeln erhalten wird), die wahre Grenze des Epispermies in dem Fall zu bestimmen, wo die Embryotragende Höle mit einer weissen oder weisslichen Haut ausgefüttert oder gebildet ist, deren Substanz mehr oder minder fleischig, dem Embryo nicht anhängt. Ist diese Haut dergestalt mit dem Parenchym des Epispermies verbunden, dass dessen Gefässe in sie, oder doch wenigstens in einen Theil ihrer Oberfläche eindringen, so dass Farbe und Substanz nicht scharf abgeschnitten erscheinen; kann man, durch einen scharfen Schnitt, hier die allmähliche Veränderung ein und desselben Parenchyms erkennen; nimmt man auf der inneren Oberfläche Gefässe wahr, zumal gegen den Nabel oder die Chalaza hin; so kann man glauben, dass diese Haut dem Episperm zugehört. Wenn aber im Gegentheil diese Haut, durch ihre Farbe und gleichartige Substanz in ihrer ganzen Dicke, wie durch Incrustation gebildet erscheint; wenn sie an sich selbst keiner oberflächlichen Runzelung fähig ist; mit einem

Wort, wenn sie die obenerwähnten Charaktere der Innenwand des Epispermies nicht zeigt, so muß man sie ungeachtet ihrer Anhänglichkeit an dasselbe, und ihrer Dünne, als ein wahres Endosperm betrachten.

Die Gegenwart und Abwesenheit des Endosperms liefert zwei generische, einander wechselseitig ausschließende Charaktere. Der eine wie der andre sind in allen Ordnungen der Endorhizen, und bei einer sehr großen Mehrzahl der Exorhizen beständig. Die Ausnahmen von dieser letzteren Regel sind sehr selten, und scheinen bei einigen Ordnungen nur von der Art, dieses Organ zu betrachten, herzurühren. Seine Abwesenheit ist insbesondere merkwürdig bei *Nelumbium*, *Crescentia*, *Hevetia* etc.

Das Endosperm kann in einem Saamenkorn vorhanden seyn, obgleich dessen Embryo verkümmert ist, oder gänzlich fehlt.

Es ist immer nur Eines, selbst bei mehreren Embryonen.

Ist es durchbohrt, oder unterbrochen, so respondirt das Loch oder die Unterbrechung nie

der Extremität des Cotyledons des Embryo, der davon umgeben ist (z. B. Sparganium).

Seine Substanz nimmt sehr oft, zumal bei den Monocotyledonen eine etwas andere Färbung und Dichtigkeit, um den Embryo herum, an; ja bisweilen trennt sich sogar dieser etwas unähnliche Theil leicht vom andern.

Seine den Embryo aufnehmende Hölung ist stets nur eine; da wo mehrere Embryonen sind, bleibt es entweder einfach, wie im *Allium fragrans*, oder sie theilt sich in ebenso viele Schlingen oder (stets zusammenfließende) Canäle, als Embryonen vorhanden, wie beim *Viscum album*. Die Hölung bildet sich gewöhnlich nach der Masse des Embryo; es kommt sehr selten vor, daß sie dessen Falten folgt, wie bei den *Convolvulaceis*.

Der Embryo ist der Körper, welcher, gänzlich oder nur zum Theil den Kern eines vollkommenen Saamenkornes bildend, das schon zusammengesetzte Rudiment einer neuen Pflanze ausmacht.

Ein Embryo, welcher allein den ganzen Kern ausmacht, wird, da er unmittelbar, und

von allen Seiten vom Episperm bekleidet ist, Embryo epispermicus genannt. Embryo endospermicus heisst er hingegen, wenn er mit einem Endosperm sich vergesellschaftet zeigt.

Der endospermische Embryo heisst intrarius, wenn er vom Endosperm eingewickelt ist; extrarius, wenn er äusserlich auf dasselbe geheftet erscheint. Der erstere ist bei weitem häufiger als der zweite.

Seine relative Lage gegen das Endosperm, durch seine Form modificirt, liefert, wegen ihrer Beständigkeit und doch Verschiedenheit, sehr gute generische, und öfters gar Ordnungen bestimmende Charaktere.

Seine Form ist von der des Endospermes unabhängig.

Es ist stets glatt (unbehaart).

Eine Pluralität von Embryonen ist monströs.

Man unterscheidet äusserlich an ihm zwei Extremitäten: die Wurzelextremität und die cotyledonarische *).

*) Ich werde mich im Nachfolgenden, um der Kürze willen, statt dieser beschwerlich auszusprechen.

Die Wurzelextremität des Embryo intrarius berührt bisweilen unmittelbar das Episperm; nie jedoch hat mir die cotyledonäre diese Berührung gezeigt.

Bisweilen ist das Wurzelende sehr fest an das Endosperm angeleimt, wie sich solches bei mehreren Monocotyledonen beobachten läßt. Sehr selten scheint es mit ihm eine Art von Parenchymalanheftung einzugehen, wie bei den Coniferis und Cycadeis.

Es ist sehr selten der Fall, daß das Wurzelende unmittelbar in die Substanz des Episperm selbst eindringe, wie im Hippocastanum vulgare *).

chenden, der Ausdrücke Wurzelende und keimende bedienen. V.

*) Aesculus Hippocastanum Linn. Der Name Aesculus ist von Plinius entlehnt, und dieser beschreibt seinen Baum als einen ganz andern, daher die franz. Botaniker diese Veränderung vorgeschlagen haben.

V.

Der epispermische Embryo kann entweder homoi deus, wo er die nemliche Gestalt wie das Korn hat, oder heteroi deus seyn, wo er anders gebildet ist.

Man bestimmt die wahre und die relative Direktion des Embryo mittelst seiner beiden Extremitäten.

Die wahre Direktion des Embryo ist die seiner Masse, abgesondert betrachtet. Mit der Form in Verbindung, wird sie im Allgemeinen ein guter generischer Charakter, und kann selbst der einer natürlichen Ordnung werden. Man muß dann die leichtern Modifikationen, welche von denen des Saamenkorns selbst entstehen können, vernachlässigen.

Die relative Direktion des Embryo ist die ihm eigene, verglichen mit der der Fruchthülle oder des Saamenkorns. Die erste Vergleichung stellt die Beziehung der Direktion des Wurzelendes und einen der Punkte der die Saamen tragenden Hölung dar; die zweite zeigt die Direktion oder Lage dieser Extremität in Bezug auf den Mittelpunkt der Basis des Korns.

Die Direktion des Embryo im Bezug auf die Fruchthülle wird *Directio pericarpica* genannt; die, welche sich aufs Saamenkorn bezieht, *spermica*.

Folgendes sind noch einige Beiwörter, welche dem Embryo in Bezug auf seine Direktion beigelegt werden.

E m b r y o

homotropus. Wenn er dieselbe Direktion wie das Saamenkorn hat,

orthotropus, eben so und gerade.

antitropus. Direktion der des Saamenkornes entgegen.

heterotropus, der der Direktion des Saamenkornes folgt,

amphitropus, welcher seine beiden Enden dem hilum genähert, oder nach ihm hingegerichtet zeigt etc.

Der Embryo **homotropus**, der, welcher, mehr oder weniger gebogen, sein Wurzelende dem hilum respondierend hat, kommt häufig vor; einige **Monocotyledonen**, **Sola-**

neae, Rubiaceae, der größte Theil der Leguminosae etc. geben Beispiele.

Der Embryo orthotropus ist gerade, und hat genau dieselbe Richtung wie das Saamenkorn. Er ist sehr gemein, der Saame mag aufwärts gerichtet seyn, wie bei den meisten Monocotyledonen, Rubiaceis, Compositis etc., oder es mag eine Inversion des Saamenkorns Statt finden, wie bei den Typhneis, Dipsaceis, Umbelliferis etc.

Die Beispiele des Embryo antitropus sind ziemlich selten; allein er liefert einen trefflichen generischen, oder gar Ordnung-bestimmenden Charakter. Der Fall kommt vor: 1) beim aufsteigenden Saamenkorn (S. adscendens), einmal des Saururus, welcher nebst dem Aponogeton unter den Monocotyledonen die neue Ordnung der Saurureae bildet, und wo Cabomba und Hydropeltis, bloß durch den Kelch und Inversion des Saamens verschieden, die Anreihung der Vallisneria und der Elodea anzeigen; dann, der wahren Melampyraceae: dem Nepenthes, dessen Embryo intrarius etwas über die Hälfte beider Cotyledonen gespalten ist u. s. w.; 2) beim

Semen erectum in den Thymelaeis; 3) beim Semen inversum oder appensum, wie das des Platanus, Ceratophyllum und der Potamo-philae (Ruppia, Potamogeton, Zannichellia, Nasus, Zostera), wodurch sie von den Juncagineis unterschieden werden; und 4) beim Semen peritropium, wohin das mehrerer Ephemereren (Commelina, Campelia oder Zanonias Plumier's, Tradescantia etc.) gehören.

Der Embryo heterotropus, von dem weder die eine noch die andre Extremität genau, weder der Basis noch dem Gipfel des Saamenkornes respondirt, ist nicht gemein. Er nähert den Samolus den Anagallideis, bei welchen er fast allgemein vorkommt; er isolirt die Anguillaria, und unterscheidet sehr gut die Gräser von den Cyperaceis, deren Embryo jederzeit orthotropus etc.

Der Embryo amphitropus, welcher dergestalt gekrümmt oder zurückgebogen ist, daß sich seine beiden Enden fast in gleichem Maaße dem hilum nähern, charakterisirt sehr hübsch die Alismaceae, ist bei den Atripliceis und andern verwandten Ordnungen sehr gemein, und kommt bei den Caryophylleis,

Cruciferis etc. vor. Er reiht einige Genera um Cissampelos (G ä r t n e r's Wal-tiedde ist eine Species davon); ist bemerklich im Hippocastanum etc.

Die pericarpische Direktion des Embryo bietet sehr oft merkwürdige Verschiedenheiten und selbst Gegensätze in ein und derselben natürlichen Ordnung, sehr selten in ein und demselben Genus dar. Bisweilen ist es unmöglich, und oftmals sehr schwer, sie mit Genauigkeit zu bestimmen, zumal wenn die Körner eine unbestimmte Richtung haben, wie bei vielen Geschlechtern; sie ist auch ohne eine genaue Kenntniss des Punktes und der Art und Weise der Anheftung des Saamenkornes nicht genau zu bestimmen.

So wie die Direktion des Saamenkornes stets auf die Fruchthülle bezogen werden muß, eben so muß auch die des Embryo stets auf das Korn bezogen werden.

Zwei Beispiele mögen hinreichen, den Nutzen dieses Grundsatzes zu zeigen.

I. Vergleicht man die Gattungen Bucida (so merkwürdig wegen seines dreisaamigen

Fruchtknotens), Nyssa, Thesium etc. mit einigen Thymelaeis, so findet man, daß die pericarpische Direktion des Embryo bei ein und dem andern die nemliche, d. h. daß auch der Embryo inversus ist. Allein der Embryo der erstern ist orthotropus, der der letztern antitropus.

2. Jede der drei Fächer des Fruchtknotens des Genus Hippocastanum enthält zwei Saamen; den einen aufgerichtet, den andern hinunter; jedes der vier Fächer des Genus Halesia, Symplocos und anderer Styraceae verschließt deren viere, gleichfalls paarweis in Discordanz.

Wenn nun die beiden Saamenkörner des Erstern, und ein Korn eines jeden Paares des Zweiten befruchtet worden, so hat man in jedem Fache zwei Saamen, deren Embryo eine pericarpisch entgegengesetzte Direktion zeigt, während seine spermische stets die nemliche bleibt. Gleiche Beobachtung läßt sich bei Arum Dracunculus anstellen, dessen Saamen bald erectum bald inversum in ein und der nemlichen Frucht sind.

Ich will nunmehr vom Bau des Embryo sprechen.

Die charakteristischen Theile des Embryo sind:

- 1) Das Würzelchen Radicula *).
- 2) Der einfache oder mehrfache Cotyledon.
- 3) Das Stielchen Cauliculus.
- 4) Das Knöspchen Gemmula.

I. Das Würzelchen (Radicula) bildet die eine der Extremitäten des Embryo. Es ist stets einfach oder ein Einziges, und stets an seinem untern Endpunkte völlig ungetheilt.

*) Hr. Willdenow (Grundriss d. Kräuterk., S. 165) nennt es mit andern deutschen Botanikern Schnäbelchen, Rostellum, und bezeichnet mit dem Namen Radiculae, die Wurzelzäern, die einsaugenden Gefäße der Wurzel (S. 18). Ich schlage auch hier vor, die Terminologie der Franzosen anzunehmen, da sie richtiger ist, als die unsrige, und da überdem die Wurzelzäern keine terminologische Bedeutung haben.

V.

2. Der Cotyledon (Cotyledo) ist, wenn es ein einziger ist, völlig geschlossen; d. h. er hat weder Spalte noch einen Einschnitt auf irgend einem Punkte seiner Oberfläche. Sind ihrer aber mehrere (Cotyledones), so entspringen sie, einander berührend, aus einem Punkt, d. h. sie sind genau einander entgegengesetzt oder quirlförmig *).

3. Das Stielchen (Cauliculus) verfließt einerseits mit dem Würzelchen, dessen Verlängerung es eigentlich nur ist, andererseits endigt es in die Basis der Cotyledonenhöhlung, oder

*) Von dieser Bestimmung habe ich einige merkwürdige Ausnahmen, aus der Familie der Malven, beobachtet. Die Cotyledonen der Sida-Arten sind nemlich nicht oppositi, sondern alterni, und bei *Sida cordata* ist der untere sogar herzförmig, während der obere rund ist. Mir ist es, als ob ich auch noch mehrere Pflanzen, die hier Ausnahmen machen, gesehen, doch fehlen mir die Noten darüber, und ich muß es vor der Hand bei diesen bewenden lassen.

in den Spalt, welcher die Basen der mehreren Cotyledonen trennt.

4. Das Knöspchen (Gemmula) ist derjenige einfache oder zusammengesetzte Körper, welcher entweder aus der Basis der Cotyledonhöhle entspringt, in der er eng eingeschlossen liegt, oder zwischen der Basis der Cotyledonen, von denen er umgeben oder verborgen gehalten wird. Die ersten Beobachter nannten ihn plumula, Blattfeder, weil er ihnen bei den Saamen, die sie ihrer Untersuchung unterwarfen, einige Aehnlichkeit mit einer kleinen Feder zu haben schien.

Die äußere Oberfläche des Würzelchens, des Cotyledon und des sie vereinigenden Stielchens, constituirt die des Embryo.

Der Embryo muß stets in seinem Zustand der Ruhe oder Verschllossenheit betrachtet werden.

Das Keimen (und dessen Betrachtung) darf im Bezug auf die Struktur des Embryo nur ein Hülfsmittel seyn, den oder jenen Theil desselben besser kennen zu lernen.

Die Anwesenheit oder Abwesenheit des Embryo dient als Basis für die zwei großen Hauptabtheilungen von Pflanzen. Ohne Embryo EXEMBRYONATAE, und mit demselben versehen EMBRYONATAE.

Die Embryonaltheorie ist eine der wichtigsten in der Botanik. Sie ist die Basis der systematischen Eintheilung der Pflanzen. Die Embryonaltheorie ist die Grundlage der systematischen Eintheilung der Pflanzen. Die Embryonaltheorie ist die Grundlage der systematischen Eintheilung der Pflanzen.

Die Embryonaltheorie ist die Grundlage der systematischen Eintheilung der Pflanzen. Die Embryonaltheorie ist die Grundlage der systematischen Eintheilung der Pflanzen.

Die Embryonaltheorie ist die Grundlage der systematischen Eintheilung der Pflanzen. Die Embryonaltheorie ist die Grundlage der systematischen Eintheilung der Pflanzen.

Die Embryonaltheorie ist die Grundlage der systematischen Eintheilung der Pflanzen. Die Embryonaltheorie ist die Grundlage der systematischen Eintheilung der Pflanzen.

Dritter Artikel.

Von den Exembryonatis.

I. Die Inembryonaten haben den Mangel eines Embryo in den Körperchen, die ihnen statt Saamenkörner dienen, zum Charakter. Diese Körperchen haben keinen Nabel (hilum) und sind mit keiner innerlich gefälsreichen oder parenchymatösen Hülle überzogen *).

Man hat sie Acotyledonen genannt; allein dieses Wort scheint mir unpassend, da

*) Ob unser Verfasser, so vortrefflich in der Analyse der Phänogamen, auch hier stets und allezeit recht habe, will ich nicht auszusprechen wagen, da es mir an eigenen Untersuchungen bisher gefehlt hat. Sehr dankbar würde man seyn müssen, wenn unsere gründlichen deutschen Botaniker, die in diesem Theil so schön gearbeitet haben, einige weitere Assertionen geben wollten. V.

es nicht immer genau die Rolle des Gegensa-
tzes ausfüllt, die man ihm aufgegeben *). Uebri-
gens hat er auch bei meiner neuen Eintheilung
nicht den nemlichen Werth.

Alle Botanisten kennen diese Vegetabilien
auch unter dem Linneischen Namen *Crypto-*
gamen. Indessen zeige ich alljährlich den
Zuhörern, daß die Natur diesen Gewächsen
keine Geschlechtstheile gegeben, die ihnen
auch gänzlich unnütz seyn würden. Das Vor-
urtheil der Nothwendigkeit des Geschlechtes
bei allen Vegetabilien hat bis jetzt den geschick-
testen Beobachtern die Wahrheit verborgen;
indess bezahlen diese doch, sehr verschieden
von ihren Parasiten, der Wissenschaft einen
Tribut von Thatsachen durch Beobachtungen
gesammelt, welcher ihre Irrthümer entschuldi-
gen muß **).

*) Weil auch Phänogamen ohne Cotyledonen gefun-
den werden, z. B. *Cuscuta*, und weil auch z.
B. Farrenkräuter mit einer Art von Cotyledonen
versehen sind. V.

**) An dieser letzteren Aeufserung erkennt man die
gegenwärtigen Franzosen. In den physischen

Sobald ich 'einmal' insbesondere von den Inembryonaten handeln werde, will ich dem Nachdenken einige Bemerkungen vorlegen, die geeignet sind, den Weg der Wahrheit aufzuhehlen *).

I. Da die Fortpflanzung gewisser Thiere ohne Geschlecht Statt finden kann, warum sollten sich nicht auch Pflanzen durch Körperchen

Wissenschaften überhaupt, ja, möchte man sagen, überall, dringen sie, einseitig, auf bloße Sammlung von Thatsachen (faits) und legen nicht nur in diese den größten, sondern auch den alleinigen Werth. Viele unter ihnen schätzen nur nach der Quantität von diesen eine Arbeit, und hegen deshalb eine oft sehr tadelnswerthe Verachtung gegen ausländische Bücher. Sie betrachten sich eben darum auch als die jetzt allein Vorschreitenden. Selbst unser Verfasser hat gerade durch das Geistvollste des Buches, seine Ideen, sich den Spott seiner Gegner (z. B. M i r b e l's) zugezogen.

V.

*) Dieser hier etwas abgekürzte Satz ist an die Zuhörer des Verfassers gerichtet.

V,

wieder hervorbringen können, welche eine, von der Befruchtung unabhängige Vegetativkraft besäßen.

2. Diese reproduktiven Körperchen, welche *Hedwig*, dieser treffliche Beobachter, *Sporas* genannt hat, differiren in den verwandten Speciebus, und selbst den Individuen ein und derselben Gattung sowohl in Form und Dicke, als dem Fruchtboden, dermaßen von einander, daß sie schon dadurch ihre Entfernung von der Natur der Saamenkörner signalisiren.

3. Die Einförmigkeit des Planes, welchen die Natur bei ihren Bildungen von den größten Farrenpflanzen bis zu den mikroskopischen Schwämmen herab, befolgt, ist nicht nur bewundernswerth, sondern beweist auch ihre Identität in allen Reihenfolgen und die Unmöglichkeit einer sexuellen Befruchtung.

4. Da die Bildung eines Embryo allein den Akt einer Befruchtung nothwendig macht, so dürfen sich die zu seiner Ausübung dienlichen Organe auch nur bei denen Pflanzen finden, welche sich durch Saamen reproduciren.

5. Die *Sporulae* unterscheiden sich von den Saamenkörnern nicht nur durch die Art ihrer Bildung, sondern auch, und vorzüglich, durch ihren Mangel des Embryo. Eine vollkommene *Sporula*, durch das Keimen in Thätigkeit gesetzt, erzeugt ihre ersten Produkte. Die Keimung eines vollkommenen Saamens entwickelt nur im Anfang die schon präexistirenden Theile seines Embryo. Die Keimpunkte des Ersteren sind unbestimmt; der Embryo des Andern hat deren stets zwei, einander entgegengesetzt.

Allein ich will mich hier nicht länger bei diesen Gewächsen aufhalten, welche, da ihnen der Embryo mangelt, in gewisser Beziehung dem Gegenstand, den ich abhandle, fremd sind.

Vierter Artikel.

Von den Embryonatis

I. Die Plantae EMBRYONATAE sind diejenigen, welche, mit Geschlechtsorganen versehen, sich durch Saamenkörner fortpflanzen. Dieser Embryo hat von der momentanen und wechselseitigen Aktion jener Organe das Lebensprincip empfangen, welches die Sporela unmittelbar, und während der gänzlichen Zeit ihrer Bildung, aus dem Gefäßsysteme seines Fruchtbodens zieht.

Ich theile die Embryonatae in zwei große Abtheilungen: Endorhizae und Exorhizae. Folgendes sind ihre wesentlichen Charaktere.

ENDORHIZAE. Das Würzelchen oder Stielchen wird beim Keimen durch ein oder mehrere Knötchen durchbohrt, welche die Wurzeln der jungen Pflanze wer-

den. Ein einziger Cotyledon schließt anfänglich das Knöspchen in einer von allen Seiten verschlossenen Hölung ein.

EXORHIZAE. Das Würzelchen wird selbst zur ersten Wurzel der jungen Pflanze. Es sind mehrere Cotyledonen, meist ihrer zwei, vorhanden, zwischen deren Basis das Knöspchen gelegen ist oder entspringt. Sehr selten zeigt sich kein deutlicher Cotyledon.

Bis jetzt haben die Botaniker die ersten Eintheilungen der Gewächse auf die Zahl der Cotyledonen gegründet. Sie haben die Geschlechttragenden Pflanzen in Monocotyledones und Dicotyledones getheilt, zu denen man noch, mit dem unsterblichen Gärtner, die Polycotyledones fügen muß. Wenn dieses Zahlenprincip erster Eintheilung, so verführerisch durch seine scheinbare Einfachheit, stets mit dem Familienverwandtschaften in Einklang stünde, so müßte seine Anciennität es allen andern vorziehen; allein

man wird in der Folge sehen, daß es nicht nur diese wesentliche Eigenschaft nicht hat, sondern daß es auch noch außerdem in der Anwendung, hier und da, große Schwierigkeiten und Ungewissheiten darbietet.

Der Charakter der beiden Reihen, die ich vorschlage, scheint hingegen unveränderlich von der Natur aufgestellt. Seine Beständigkeit ist mir durch sehr zahlreiche Beobachtungen gesichert. Er ist unabhängig:

1) Von der namhaften Unähnlichkeit der Theile, die man Würzelchen und Cotyledonen genannt hat; 2) von der Veränderlichkeit ihrer Zahl; 3) von den Anomalien, die hier vorkommen können. Er erlaubt auch die Hülfe der Verwandtschaften nach dem ganzen Habitus, von dem die Botaniker mehr Gebrauch machen, als vom Embryo, um die Gewächse in ihre ersten Abtheilungen zu bringen. Ja er hat auch noch vor dem der letztern den doppelten Vorzug, sich zuerst bei der anfangenden Keimung zu zeigen, so wie umgekehrt, zuletzt theils unmittelbar, theils mittelst der Cotyledonarscheide, wenn die Keimung die Saa-

menlappen schon verdorben hat, | aufgefaßt werden zu können *).

Vorerst ist es aus den beiden Charakteren, die ich oben von der Wurzelextremität des Embryo entlehnt habe, klar, daß das, was man Würzelchen (*Radicula* oder *Rostellum*) nennt, bei gewissen Pflanzen wesentlich von dem verschieden sey, was denselben Namen bei andern führt. Der Unterschied der Cotyledonen ist aber nothwendig dem des Würzelchen inhärend.

2. Das, was ich von den Endorhizen gesagt, ist schon genug, um ahnen zu lassen, daß die Annahme mehrerer Würzelchen in einem Embryo irrig sey. So ist auch die Variation der Zahl der Cotyledonen in ein und derselben natürlichen Familie, bei verwandten Speciebus, und selbst bei den Individuen ein und derselben Species, bei den Coniferis bekannt.

*) Dieser, selbst im Original nicht ganz klare Absatz wird mir Gelegenheit zu mehreren Aeußerungen im Anhang geben. V.

3. Die Einheit des Cotyledon, die zufällige Mehrheit und die Verwachsung desselben zu einem Körper sind Anomalien, welche hier und da den Charakter der Dicotyledonen schwächen und dunkel machen.

Alle diese Wahrheiten scheinen mir geeignet, meiner neuen allgemeinen Eintheilung der Vegetabilien einen Vorrang zu geben.

§. I.

Von den Endorhizen.

Die Endorhizen sind die wahren Monocotyledonen der Fundamentalauctoren. Mehrere Botanographen haben über diese Pflanzen geschrieben, ohne sich die Mühe zu nehmen, den Embryo zu untersuchen, auf den sie ihre ganze Benennung gründeten. Und doch konnte ihnen sein Bau einen Differentialcharakter liefern, der weniger zweideutig, als der war, den man von dem Allgemeinen der anderen Theile entlehnte.

Der Embryo der Endorhizen ist an seinen beiden Extremitäten, dem Wurzel- und Keimende, ungetheilt. Zwischen diesen En-

den zeigt sich auch keine Seitenepalte. Diese Extremitäten zu unterscheiden, ist oftmals eine sehr schwere Sache, und so liefert auch G ä r t n e r 's treffliches Werk einige Irrthümer dieser Art bei den Aroiden, den Typhineis der Zannichellia, Triglochin etc. Ja dieser berühmte Schriftsteller mußte wirklich einen außerordentlichen Scharfblick besitzen, um nicht mehrere Mißgriffe zu begehen, da er Würzelchen und Cotyledon ohne Hülfe der Anatomie benannte. Und dennoch ist ohne dies die Bestimmung fast stets ungewiß. Der große Carpolog scheint die Wahrheit hiervon selbst gekannt zu haben, da er sich oft darauf beschränkte, nur die absolute Lage des Embryo anzugeben.

Die Unterscheidung des Würzelchens und des Cotyledon ist um so wichtiger, da sie der spermischen Direktion des Embryo zur Basis dient. Ohne diese Unterscheidung würde man nicht allein eines trefflichen Charakters, den diese Richtung liefert, sondern auch des Mittels, diese beiden Theile zu beschreiben, beraubt seyn.

Untersuchen wir jetzt im Allgemeinen den inneren Bau des Embryo der Endorhizen, um mit mehr Sicherheit seine beiden Enden benennen und unterscheiden zu können.

Die Wurzelextremität verschliefst oder erzeugt ein inneres Knötchen, welches beim Keimen die Spitze des Würzelchens durchbohrt oder zerreißt, um sich in ein Wurzelrudiment zu verlängern, welches ich *Radicella primaria* nenne. Diese Extremität endigt sich bisweilen in einen dicken Wurzelkörper, von welchem ich in der Folge sprechen werde. Bei den Gräsern, wo dieser Theil vorkommt, sieht ein kegelförmiger Höcker des Stielchens so aus wie die Wurzel (und könnte dafür genommen werden), und enthält bisweilen mehrere Radicellarknötchen.

Diese mehreren Knötchen trifft man bei mehreren Grasgattungen, *Avena*, *Hordeum*, *Secale*, *Triticum*, *Coix* etc. an. Bis jetzt haben mehrere gelehrte Botaniker und ihre Copisten diese Knötchen wie eben so viel Würzelchen betrachtet, und den erwähnten Pflanzengattungen einen Embryo mit mehreren zu-

geschrieben. Allein man anatomire nur die Wurzelextremität oder den untern Theil des Stielchens, so wird man diese, anfangs darin verschlossenen Knötchen entdecken, und sodann bildet jenes selbst nicht mehr die Wurzel (Radicula), oder macht keinen Theil davon aus. Wenn die Radicularextremität des Embryo einer Endorhizen nicht selbst die Wurzel ist, so kann auch die Cotyledonarextremität nicht als Cotyledon betrachtet werden; man muß ihn ebenfalls anatomiren, und man wird finden, daß er bisweilen mehrere Rudimente von Blättern, so wie jene von Wurzeln, einschließt. Ich glaube, daß ich nicht nöthig habe, mich weiter hierüber auszubreiten, um bemerklich zu machen, daß diese analytische Weise, die Theile des Embryo der Endorhizen oder der Monocotyledonen zu benennen, consequent sey.

Da die Erkenntniß einer der Extremitäten die der andern nach sich zieht, so ist es genug, nur eine davon zu erkennen, um sie beide zu benennen. Jetzt wird man aber bald gewahr werden, daß die cotyledonäre eine bessere Anzeigerin ist, als die der Wurzel.

Das Keimende oder der Cotyledon ist gewöhnlich fast gänzlich solid, und hat innerlich an der Basis nur eine kleine Hölung, welche knapp das Knöspchen, gemmula, einschließt. Bald nimmt diese Hölung die Mitte, oder die Axe ein, bald befindet sie sich näher an einem der Ränder oder Seiten, und im letzteren Falle neigt sie sich etwas nach der Seite hin, an die sie gränzt. Bei der Familie der Gräser, dem *Nelumbium* etc. ist der Cotyledon in seiner ganzen Länge hohlröhrig (*fistulosus*), d. h. im Verhältniß mehr ausgehöhlt, als bei den übrigen Endorhizen.

Man entdecket diese knospentragende Hölung am leichtesten, wenn man den Embryo im Zustand der Ruhe oder beim Anfang der Keimung längs spaltet. Die Gemmula ist darin an der Basis, die nach dem Würzelchen hin gerichtet ist, angeheftet; im übrigen ist sie frei. Diese freie Extremität ist es, welche man zuerst aufsuchen muß, da ihre Direktion die des Embryo zum Saamenkorn anzeigt, den Cotyledon, und dann folglich das Würzelchen erkennen lehrt.

Der Embryo der Endorhizen ist sehr selten perispermisch, oder ohne Endosperm. Ich habe dieß bis jetzt nur bei *Nelumbium*, *Hydrocharis*, den *Alismaceis*, *Potamo-philis* und *Juncagineis*, dem Genus *Lilaea* des Hr. Bonpland gesehen, und vermuthlich wird Hrn. Persoon's Hydrogeton hierher gehören.

Der endorhizische Embryo ist daher gewöhnlich endospermisch und fast immer intrarius. Ich kenne ihn extrarius nur bei den *Saurureis*, der *Cabomba*, *Hydropeltis* und den Gräsern.

Bei der *Musa*, den *Zingiberaceis*, den *Ephemeris* etc. ist die *Radicula* in einen hohlen Vorsprung des *Epispermis* eingeschachtelt, und daselbst noch von einer sehr dünnen und hautförmigen Verlängerung des *Endosperms* umgeben. Da das Austrocknen diese Verlängerung sehr schwer bemerklich macht, so muß man sich in diesem Falle in Acht nehmen, daß man sich nicht täusche, wenn man das Loch des *Endospermis*, welches das Würzelchen enthält, als bloß durch das *Episperm* gebildet halten wollte.

Ist eine der beiden Extremitäten des Embryo endospermicus deutlich dem Perisperm näher liegend, so ist es die radiculäre. Behauptet dieses Gesetz, von welchem mir noch keine Ausnahme bekannt ist, seine Allgemeingültigkeit, so kann es sehr oft die anatomische Untersuchung ersetzen.

Der Embryo ist fast immer gerade. Er kann auch verschiedentlich gekrümmt oder gehogen seyn; nie ist er aber gefaltet (plicatus).

Seine beiden Extremitäten sehen sich sehr oft einander gleich. Ihre Benennung kann man weder von ihrer äußeren Unähnlichkeit, noch von der Uebereinstimmung der verschiedenen Embryonen hernehmen. Die Cabomba, die Ephemeræ etc. haben einen schwammähnlichen Embryo (fongilliforme) fast wie der der Musa, der Zingiberaceæ u. s. w. Bei den ersteren ist es das Wurzelende, welches das dickste und breiteste ist; das Gegentheil hat bei den letzteren Statt. Oft ist der Cotyledon schmaler, als das Würzelchen; bei der Dioscorea ist er sehr ausgedehnt und außerordentlich dünn.

§. 2.

Vom Dotter oder Hypoblastus.

Der Embryo einiger Endorhizen hat einen so ausgezeichnet verschiedenen Bau von dem, welchen ich eben beschrieben habe, daß der große Carpolog ihm noch einen Theil mehr als den andern zugeschrieben hat. Bei der Untersuchung, die ich über Gärtner's vermeintlichen Vitellus anstellen will, werde ich, um der gröfseren Klarheit willen, vom einfachsten dottertragenden Embryo bis zum zusammengesetztesten fortschreiten. Ich will versuchen, die Schwierigkeiten dabei möglichst zu beseitigen.

Vorerst aber schiebe ich aus dieser Untersuchung die Zingiberaceae heraus, bei welchen das Dotter nichts anderes als eine verhärtete Centralportion der Masse des Endospermas ist; auch vermeide ich die Zamia, welche zu den Exorhizen gehört.

Der Embryo vitelliferus ist entweder episppermisch, wie in den Gattungen: 1. Ruppia, 2. Hydrocharis, 3. Zostera, 4. Nelumbium;

oder endospermisch, wie bei 3. Nymphozanthus, 6. Nymphaea, 7. Gramineae.

1. Der der *Ruppia* wird von einem dicken eiförmig-kugligen Körper, von weißer Farbe und mandelartiger Substanz gebildet, und ist gänzlich solid. Seine obere Extremität, welche wie schief abgestutzt und ein wenig concav erscheint, giebt einem kleinen cylindrischen und schnell gegen den Anheftungspunkt des Saamens hingerichteten Fädchen den Ursprung. Die Substanz dieser beiden Körper ist so in einander fließend, daß der kleine eigentlich nur eine Verlängerung des großen ist. Schneidet man den Cylindroid der Länge nach durch, so findet man daselbst innerlich, etwas weniges über seinem Ursprung, gegen die Biegung hin, und der geneigten Seite gegenüber, eine, aber außerordentlich kleine, Hölung. Diese schließt ein zusammengedrücktes kegelförmiges Körperchen ein, dessen freies Ende nach dem des Cylindroids hingerichtet ist.

Erinnert man sich jetzt, was ich oben gesagt habe; so wird man leicht in diesem Körperchen die *Gemmula* erkennen; der Cylin-

droid, der sie einschließt, ist der *Cotyledon*, und der dicke Körper, von *Gärtner Vittelus* genannt, die wahrhafte Wurzel, nur von außerordentlicher Dicke.

2. Das Saamenkorn des *Hydrocharis*, von seinem *Episperm* und der äußeren Hülle befreit, welche von zahlreichen cylindrischen Bläschen, mit ihren Grundflächen an einander geheftet, gebildet ist, zeigt einen eirunden, ganz solid erscheinenden Kern. Untersucht man dessen Oberfläche mit einem aufmerksamen Auge, so gelangt man, jedoch mit vieler Schwierigkeit, zu der Entdeckung, daß auf einer seiner Seiten, gegen die Mitte der ganzen Länge, ein sehr kleines Loch, quer, fast bis in sein Centrum, ihn durchbohrt. Aus dem Grunde dieses Loches entspringt ein längliches Körperchen, welches dasselbe ausfüllt, und die Oeffnung desselben mit seinem Ende so genau zustopft, daß letzteres die Ebene der ganzen Oberfläche nicht im mindesten unterbricht.

Dieses Körperchen ist wieder der *Cotyledon*, keilartig in den Körper des Würzelchens eingesenkt, der, wie bei der vorher-

gehenden Gattung, fast den ganzen Kern ausmacht.

Von diesen beiden Beispielen eines dicken Wurzelkörpers von ungetheilter Masse gehe ich zu den Pflanzen über, bei welchen er wie zweiklappig erscheint, wo denn die beiden Klappen den übrigen Theil des Embryo enthalten.

3. Der Kern der *Zostera* ist länglicheiförmig, und läßt an seinem oberen Ende eine Concavität sehen, in welche ein Basilarknötchen des Epispermies aufgenommen ist. Sie ist, ungefähr bis zur Axe, in der ganzen Länge ihrer Hinterseite gespalten. Aus der Mitte des Grundes jener Spalte, ungefähr in der Mitte der Totalmasse, entspringt ein, wie ein Fädchen aussehendes Körperchen, welches, nachdem es mit einer Bogenkrümmung gegen den untern Gipfel des Kernes herabgestiegen, durch eine schnelle Beugung nach der obern Basis desselben wieder herauftritt, indem es den Rändern des Spaltes folgt, zwischen denen es zum Theil sichtbar wird. Dieses Körperchen zerschnitten, zeigt an seiner Biegung selbst eine innere, abgeplattete Hölung, etwas näher nach der äußern Seite gelegen, deren Biegung

sie auch parallel folgt. Die Hölung verschliesst eine *Gemmula*, weit kürzer, als sie selbst ist (was selten vorkommt), breit bandförmig, zugrundet und stumpf von Gestalt, deren befestigte Grundfläche nach der des Körperchen gerichtet ist.

Schon aufgeklärt durch die vorhergehenden Beschreibungen, werden wir keinen Augenblick anstehen, den kernartigen gespaltenen Körper, den man *Vitellus* genannt hat, für die *Radicula* anzusehen; wir werden in dem absteigenden Theile des Körperchens bis an die Knospenhöhle das *Stielchen*, und im übrigen Theil den *Cotyledon* erkennen.

4. Das Genus *Nelumbium* *) ist nicht weniger sonderbar durch den, noch unvoll-

*) Ich erfahre eben von Herrn *Correa*, daß dieser ausgezeichnete Gelehrte, dem die *Carpologie* mehrere neue und interessante Ansichten verdankt, zuerst das Würzelchen dieser Pflanze in dem Theil, welchen *Gärtner* *Vitellus* nannte, erkannt hat. *Richard.*

Ich werde über diesen Gegenstand im Anhang mehreres beibringen. *Voigt.*

kommen 'erkannten' Bau seines Embryo, als durch andere ihm eigenthümliche Charaktere.

Der Kern des Nelumbo ist kurz eiförmig, oder sphäroidisch, und endigt unten in eine etwas warzenähnliche areola, von mandelartiger, harter, weißer Substanz. Er ist fast in seiner ganzen Länge in zwei gleiche Lappen gespalten, die an ihrem oberen Ende kurz in eine gemeinschaftliche Basis zusammengewachsen sind, welche letztere auch zugleich die des umgekehrten Kernes vorstellt. Zwischen die beiden Lappen, deren innere Fläche in der Mitte leicht concav erscheint, ist ein wie an dem Mittelpunkt ihrer gemeinschaftlichen Basis aufgehängter Körper befindlich, fast von der nemlichen Länge wie sie, nur viel schmaler. Dieser Körper wird anfangs vollkommen von einem häutigen Sacke eingeschlossen, welcher, wie jener, seinen Ursprung von der gemeinschaftlichen Basis der Lappen nimmt.

Diese Hülle ist außerordentlich dünn, weißlich, durch Anfeuchtung breiartig werdend, und beim Austrocknen so zerreiblich, daß man sie in trocknen Körnern fast nie ganz

findet. Der Körper, den sie umhüllt, ist grün, mit kleinen oberflächlichen Poren überall durchsäet, sein unterer Theil bildet einen kleinen cylindrischen Stamm. Der obere, längere, dickere und wie gabelförmige Theil besteht aus zwei Rudimenten sehr ungleicher Blätter. Der Stiel des grösseren biegt sich rasch um, so daß sich der Gipfel seiner Blattscheibe dem Winkel der Gabel nähert; der kleinere, sehr selten aufgerichtete, biegt sich gewöhnlich so, daß er auch seine Scheibe der inneren Basis nähert. Jede Blattscheibe ist an ihrem Blattstiel ungefähr in der Mitte des Rückens befestigt, und sieht spindelförmig, mit seinen beiden Rändern eingerollt, aus. Die innere Basis des grossen Blattstiels ist nackt; die des kleinen trägt eine kleine eiförmige Knospe, von einer, an der einen Seite gespaltenen Scheide gebildet, und mit einem sehr kleinen Rudiment eines gleichfalls knospentragenden Blättchens ausgefüllt.

Benennen wir jetzt diese verschiedenen Theile, die wir untersucht haben.

Dieser Kern ist ein umgekehrter Embryo; die Radicula, statt bloß einfach, an der ei-

nen Seite gespalten zu seyn, wie beim vorhergehenden Genus, ist tief zweitheilig; der *Cotyledon* bildet die sackähnliche Hülle des grünen Körpers, und dieser selbst ist die *Gemmula*.

5. Die Arten der *Nymphaea* mit gelben Blumen scheinen mir ein Genus zu bilden, was ich einstweilen oder provisorisch *Nymphosanthus* nenne; es wird vorzüglich durch die Persistenz des Kelches, die Form dessen, was man Blumenblätter nennt, die hypogyne Insertion der Staubfäden etc. charakterisirt.

Der Kern dieses Genus ist ein längliches Ovoid, an seinem, gewöhnlich oberen Ende etwas schmaler; welches Ende die Basis des Kerns wie des Saamens selbst andeutet. Er ist weiß, fleischig, mehlig und durch Austrocknung zerreiblich. An seiner Basis selbst befindet sich ein sehr kleiner Sphäroid von der nemlichen Farbe, dessen obere, etwas convexe Seite in den fleischigen Körper eingeschoben, und die untere, kurz kreiselartige, unmittelbar vom Episperm überzogen ist. Dieser Sphäroid ist eine dünne, fleischige, in allen Theilen zusam-

menhängende Hülle, und wird genau von einem kleinen weissen, gleichartig gebildeten Körper ausgefüllt, welcher mit ihr nicht den mindesten Zusammenhang hat. Letzterer ist tief, in zwei gleiche fleischige dicke Lappen gespalten, zwischen welchen sich ein blafsgrülicher ei - linsenförmiger Körper befindet, der aus ihrer gemeinschaftlichen Basis entspringt. Auf dem einen seiner beiden Ränder wird man ein ganz kleines Zähnchen gewahr, gegen welches hin innerlich eine fast unbemerkbare Gemmula gelegen ist.

Der mehligte Ovoid, welcher fast den ganzen Kern ausmacht, ist das Endosperm, wovon die Basilarportion, ein wenig ihre Natur verändernd, die Hülle des Sphäroiden gebildet hat. Der kleine Körper, welcher darin enthalten, ist der Embryo, dessen zweigetheilte Wurzel, wie bei der vorhergehenden Gattung, den Cotyledon einschliesst, der hier linsenförmig und fast völlig solid ist.

6 Die Gattung *Nymphaea*, deren Insertion der Blumenblätter *) und der Staubfä-

*) Hier hat Hr. Richard ein — ? gemacht.

den pleurogynisch ist, unterscheidet sich, was den Kern betrifft, von der vorhergehenden nur durch die merkbare Depression des embryo-tragenden Sphäroids, dessen Länge geringer als seine Breite ist. Ich kenne unter den Exorhizen nur ein einziges Beispiel dieser Insertion, bei *Parnassia*.

7. Die botanische Analyse des Saamenkornes der Gräser verdient um so mehr unsre Aufmerksamkeit, als sie schwieriger ist, und auch die besten Schriftsteller in diesem Punkte nur unvollständige, ja theils ungetreue Notizen liefern. Sollte man es glauben, daß die Saamen der Cerealien, die ihres Nutzens wegen eben so interessant als allgemein sind, von den Botanikern noch nicht genug gekannt seyen? und doch ist dem so. Aber die Fortschritte einer Wissenschaft sind nothwendiger Weise successiv, und wir wollen, statt löbliche Bemühungen zu kritisiren, lieber die unsrigen hinzufügen.

Der Saame der Gräser ist mit zwei Tegumenten überzogen. Sie sind sehr dünn und fast immer dergestalt mit einander vereinigt,

dafs sie nur ein einziges zu bilden scheinen. Ein Basilarfleck, oder eine braunrothe Längslinie, welche ich *Spilus* nenne, zeigt das Hilum desselben oder seinen wahren Anheftepunkt an die äufsere Hülle, welche das Pericarpium ist. An der Basis der äufseren Seite der Frucht ist eine Art von areola, die die Stelle anzeigt, wo der Embryo liegt, und welche ich dieser Ursache halber *areola embryonalis* nenne.

Der Embryo ist schief auf die Basis eines mehligten Endospermes, gröfser wie er, geheftet; so dafs seine ganze Vorderseite und sein unteres Ende unmittelbar von den Saamenhüllen bedeckt sind. Dieser Embryo besteht, wie die vorhergehenden, aus zwei distinkten Körpern: einem hinteren, gröfseren; und einem anderen vorderen, der kürzer und schmaler ist. Der erstere bildet eine Art von fleischiger Scheibe, nach vorn flach, nach dem Rücken mehr oder minder convex oder höckerig. Sein Umrifs, welcher den des Embryo bildet, variirt von der kreisförmigen bis zur pfriemenförmigen Gestalt. Der zweite Körper ist gewöhnlich ein, der Länge nach auf den vorigen gelegter Cylindroid, auf den er wie in der Mitte seiner Län-

ge befestigt ist, so nemlich, daß seine beiden Extremitäten frei bleiben. Bisweilen scheint dieser Cylindroid nur wie einfach auf den hinteren Körper geheftet; gewöhnlich wird er von den beiden vorspringenden Rändern einer kleinen Grube, welche sich in jenem Körper befindet, gehalten; sehr selten aber dehnen sich die beiden Ränder dieser Grube so weit aus, daß sie wieder zusammentreten und sich berühren, so daß der Cylindroid gänzlich dadurch bedeckt wird.

Bei einigen Gattungen ist noch eine Art von Anhängsel an die vorderen Seiten des Cylindroids befestigt. Bisweilen verfließt es unten mit dem Ende desselben; sehr selten bedeckt es den Cylindroid gänzlich, indem es sich mit beiden Rändern an den hinteren Körper klebt, von dem es dann schwer wird, ihn zu unterscheiden. Diesen Fall kann man beim Reis, *Oryza*, beobachten etc.

In dem bewundernswürdigen und unsterblichen Werke der natürlichen Ordnungen, eine schätzbare Fundgrube, welche verschiedene Schriftsteller mehr zu ihrem als der

Wissenschaft Nutzen bearbeiten, wird der hintere Körper mit dem Namen *Cotyledon* bezeichnet. Gärtner hat ihn *Vitellus scutelliformis*, oder geradezu *Scutellum* genannt, und den Cylindroid für den vollständigen Embryo genommen.

Wir wollen jetzt den eigenen Bau des Embryo untersuchen. Der vermeintliche Vitellus ist der Körper des Würzelchens. Die Stelle, mittelst welcher der Cylindroid an dem Wurzelkörper angeheftet erscheint, ist die Basis des Stielchens; die untere Extremität dieses nemlichen Cylindroids ist eine Seitenprotuberanz des Stielchens, welche ein oder mehrere Wurzelknötchen (*tubercula radicularia*) einschließt; seine obere Extremität ist eine schiefe Verlängerung dieses Stielchens, welches aus mehreren kegelförmigen ineinandergeschachtelten Blättchen besteht, deren äußerstes, dicker und ungetheilt, der *Cotyledon* ist.

Wenn schon der vergleichende Name Dotter hier keine richtige Anwendung verstattet, so muß man doch immer zugeben, daß sein unsterblicher Autor gar nicht so sehr zu tadeln sey, daß er ihn einführte. Nicht nur gab er

dadurch einen Beweis seines Scharfsinnes, sondern machte auch den Botanikern einen ungewöhnlichen Bau des Embryo der Endorhizen bekannt. Ich will denselben zunächst in Bezug auf die Dicke des Würzelchens untersuchen.

Wir wollen nie vergessen, daß man stets aus der Natur selbst das Licht borgen müsse, dessen man bedürftig ist, um die Analogie ihrer Gebilde unter den verschiedenen Masken zu erkennen, womit es ihr gefällt, sie zu bedecken. Wir werden im gegenwärtigen Falle finden, daß sie das Auge des Beobachters auf die außerordentliche Dicke des Würzelchens gleichsam vorbereitet, indem sie dieselbe in der Reihe der verschiedenen Embryonen von *E n d o r h i z e n* durch Uebergänge herbeiführt. Diese Gradation wird sehr gut durch die einiger *P a l m e n*, *S a u r u r e a e*, *E p h e m e r a e*, *C a b o m b a* *) und anderer ausgedrückt; ja, sie hat sogar gewollt, daß einige *E x o r h i z e n* beitragen, diesen Punkt aufzuklären, indem die Gattungen *L e c y t h i s*,

*) *N e c t r i s* aquatica.

Bertholletia und *Peckea* einen Embryo besitzen, dessen ungeheure *Radicula*, wie bei der *Ruppia*, fast den ganzen Kern ihres Saamens ausmacht. Man beobachtet einen Anfang dieser Dickwerdung bei den Gattungen *Zanichellia*, *Potamogeton* und *Najas*. Die Dicke ihres Würzelchens übertrifft, wenn nicht etwa gegen das Ende hin, wenig die des Cotyledons; allein die Lage der Gemmula nach der Längsmittle hin, oder nicht weit vom obern Ende des Embryo, giebt den Würzelchen bei den Endorhizen eine außerordentliche Länge, die ihre Dicke dadurch wieder ins Gleiche bringt.

Nachdem wir die Kette, welche den Embryo der *Ruppia* mit dem der andern Endorhizen verbindet, angedeutet haben, wollen wir die Embryonen von dieser Pflanze, der *Zostera* und *Hydrocharis* unter einander vergleichen. Obgleich das cylindroidische Körperchen, welches aus dem Wurzelkörper entspringt, zum Theil durch das Stielchen gebildet wird, so will ich es doch, um besserer Kürze willen, geradezu Cotyledon nennen.

Der Cotyledon der *Ruppia* liegt in einer leichten Grube an der Spitze des Würzelchens; ein Seitenloch nimmt das Würzelchen der *Hydrocharis* auf; und eine Längsspalte enthält, zwischen ihren einander genäher-ten Rändern, den der *Zostera* und einiger Gräser. Auf solche Weise beruht also der Hauptunterschied zwischen den Embryonen der *Zostera* und *Hydrocharis* auf dem zwischen einem Seitenloch und einer Längsspalte.

Das Zurücktreten des Cotyledon in das Würzelchen kann demnach wie graduell betrachtet werden. Es ist fast gänzlich sichtbar in der *Ruppia*; man sieht nur sein Ende im *Hydrocharis*, und die untere Klaffung der Spalte der *Zostera* läßt nur einen Theil davon merken. Wir wollen von da zu den Embryonen übergehen, deren Cotyledon vollständig im Würzelchen versteckt liegt.

Abstrahirt man von den Nymphäencharakteren des *Nelumbium*, betrachtet man sein receptaculum pistilliferum wie eine Art von *Spadix alveolatus*, und vergleicht sodann seinen Embryo mit dem der *Zostera*, wird man da nicht versucht, ihn fast wie ein Mittelglied

zwischen diesen und der *Nymphaea* anzusehen? Ein noch zu entdeckendes Cenus kann vielleicht eines Tages diese Verbindung noch besser nüanciren, die, um frei heraus zu sprechen, mir gar nicht weit von der Wahrheit entfernt zu liegen scheint. Der Centralpunkt der Wurzelbasis eines Embryo befindet sich an der untern Extremität der verlängerten Axe des Stielchens; dieser Punkt ist aber für *Zostera* der der äusseren Seite des Wurzelkörpers, welcher dem Ursprung des Stielchens respondirt. Setzt man nun diesen Körper auf diese Stelle, so tritt seine Spalte an die Spitze und gleicht dann der des *Nelumbium*, welches, die Form abgerechnet, sich nur durch eine tiefere Theilung davon unterscheidet. Die Gattung bietet indess zwei merkwürdige Eigenheiten an ihrem Cotyledon und ihrer Gemmula dar. Der erste, der wegen seiner unendlichen Dünne und zumal Zerbrechlichkeit oft verkannt worden, läßt keine eigentliche genaue Vergleichung mit irgend einem andern, der mir bekannt wäre, zu. Der der Gräser kommt ihm vielleicht noch am nächsten. Die andere, welche eine *germinatio intracotyledonaris* vorstellt, unter-

scheidet sich noch von dem aller anderen bekannten Endorhizen durch die Inflexion der Blattrudimente.

Die Mehrheit der Pistille des *Nelumbium* macht eine wirklich erstaunenswerthe Verschiedenheit zwischen ihm und *Nymphaea*. Die Entfernung wird durch das Endosperm von diesem noch vergrößert: sie wird durch die Conformität ihrer Embryonen gemindert; und ein in irgend einem Winkel des Erdbodens verborgenes Genus wird sie ausfüllen. G ä r t n e r, welcher die Art von endospermischer Hülle des Embryo der *Zingiberaceae* Dotter nannte, hätte, um in seinen Principien consequent zu seyn, dem kleinen sphäroidischen Sack, der den Embryo von *Nymphaea* einschließt, die nemliche Benennung geben sollen. In der That ist er vom Körper des Endospermes hier weit unterschiedener, allein er macht doch immer noch einen Theil davon aus, wie man sich überzeugen kann, wenn man ihn zu verschiedenen Zeiten seiner Bildung untersucht. Da eine Zerstreung von Irrthümern durch Thatsachen der einzige, der Wissenschaft nützliche Triumph ist, so

werde ich mich nicht dabei aufhalten, diejenigen zu kritisiren, welche, durch trüglichen Anschein verleitet, der Nymphaea ihren Platz unter den exorhizen Dicotyledonen angewiesen haben *).

Als ich, bei meinem Aufenthalte in Cayenne zum erstenmal den Kern der *Peckea butyrosa* untersuchte, war ich anfangs erstaunt, keine Unterbrechung auf seiner Oberfläche, noch irgend eine Höhlung bei einem Durchschnitt, es sey der Länge oder der Quernach, zu finden. Ich unterwarf sogleich den der *Peckea tuberculosa*, welche Pflanze Gärtner unter dem Namen *Rhizobolus* beschrieben hat, einer gleichen Untersuchung. Da mir diese ihr in einer oberflächlichen Rinne gelegenes Stielchen, so wie die beiden kleinen Terminal - Cotyledonen zeigte, so schnitt ich vorsichtig die andern auch am correspondirenden Orte auf, und entdeckte nun

*) Da der Gegenstand nach Erscheinung dieser Schrift wieder so lebhaft aufgenommen worden, so halte ich es für Pflicht, im Anhange Einiges davon beizufügen.

ein ähnliches Stielchen, allein völlig in die Radicularsubstanz eingeschlossen. Die Aehnlichkeit zwischen dem Kern der *Peckea tuberosa* und dem der *Ruppia* ist auffallend: vergleicht man den der *P. butyrosa* mit dem der Gräser, so wird man sich noch weniger über die gänzliche Schließung der Wurzelhöhle im Reis wundern. Diese beiden Vergleichen bestätigen aber auch die Benennung *Radicula*, die ich der von Vitellus substituirt habe.

Indem man dem Embryo der Gräser die Lage giebt, die ich für den der *Zostera* angezeigt habe, d. h. indem man ihn auf die Rückenerhöhung oder Convexität des Wurzelkörpers legt, der seine wahre Basis ist, sieht man, daß das außerordentlich kurze Stielchen, und der *Cotyledon* plötzlich eine Querrichtung nehmen. Da diese Richtung ungefähr die nemliche wie bei der *Zostera* ist, so fällt es weniger auf, daß der Stielvorsprung nach der entgegengesetzten Richtung geht. Diese Richtung ist aber den Gräsern eigenthümlich, und sieht so täuschend wie die Wurzelextremität des gemeinen Embryo der Endorhizen aus, daß die Botaniker ihn für diese angesehen haben.

Allein dieser Vorsprung ist in der That nichts weiter, als ein Seitenhöcker der Basis des Stielchens, welcher ein bis sechs Radicellarknötchen enthält. Die Natur, welche stets ihre eifrigen Forscher begünstigt, liefert selbst den Beweis zu dieser Behauptung. Die Basis des Stielchens zeigt nemlich bei gewissen Gräsern an verschiedenen Stellen ihres Umfanges mehrere andere Höckerchen, welche, indem sie ebenfalls ein Radicellarknötchen einschließen, sich vom Haupthöcker nur durch ihre Kleinheit unterscheiden.

Der Cotyledon der Gräser ist ungefähr wie der bei den keimenden *Cyperaceis* beschaffen; er stellt einen hohlen Conoid vor, der mehrere in einandergerollte Blättchen einschließt. Diese Einwicklung findet jedoch bei den letztern gewöhnlich nicht Statt, die sich außerdem auch noch wesentlich von ersteren durch einen Embryo orthotropus, axilis, fere basilaris, und eine Radicula simplex unterscheiden.

Ich glaube hiermit hinlänglich gezeigt zu haben, daß der Bau der sogenannten dotter-

tragenden Embryonen sich in nichts anders wesentlich von dem der andern Endorhizen unterscheidet, als durch den dicken Körper, den ich Würzelchen genannt habe. Verwirft man diese Annahme, so muß man sich auch weigern, die andre Extremität des Embryo für den Cotyledon zu erkennen; und dann hört der Embryo der Endorhizen auf, mit dem der Exorhizen verglichen werden zu können.

Um die Beschreibung der macropoden Embryonen zu erleichtern, scheint es mir passlich, jeden der ihn bildenden Körper durch ein besonderes Wort zu bezeichnen. Ich nenne daher den Cylindroid, oder kleinen Körper, dessen obere Extremität der Cotyledon ist, *Blastus*. *Hypoblastus* heißt der dicke Wurzelkörper, an welchem der vorige befestigt ist. Der Name *Epiblastus* scheint mir für den vordern Anhängsel des Blastus der Gräser zweckmäßig; und *Radiculoda* für den Stielhöcker, welcher aussieht, als wenn er deren unteres Ende bildete.

§. 3.

Keimung der Endorhizen.

Da ich noch willens bin, von dem Keimungsprozeß anderwärts ausführlich zu handeln, so will ich hier nur die Hauptkennzeichen von dem unserer bisher betrachteten Pflanzen anzeigen.

Man nennt *Keimung* (*Germinatio*) den ersten freiwilligen Act, durch welchen ein vegetabilischer, von dem, der ihn hervorgebracht, natürlich abgesonderter Körper seinen ersten Grad von Wachsthum und seine Tendenz, selbst eine Pflanze zu werden, anzeigt. Man könnte diesen Act auch eben so gut *Plantulatio* nennen, weil die Bildung und Entwicklung eines Pflänzchens das Resultat davon ist.

Die Embryonen der Endorhizen erleiden im ganzen genommen weniger Veränderung beim Keimen, als die der Exorhizen. Es ist dies vorzüglich ihrer häufig vorkommenden Einfachheit des Baues und der festen allgemein bei ihnen Statt findenden Geradheit zuzuschreiben.

Gewöhnlich springt das Würzelchen zuerst aus dem Episperm oder der Fruchthülle

hervor. Sein Ende zerreißt oder öffnet sich, um das Radicellarknötchen heraustreten zu lassen.

Wenn die Aussonderung von diesem ohne merkliche Verlängerung der Radicula vor sich geht, so ist der Rand der Radicularöffnung sehr kurz und bildet wie eine Art von Wulst um die Basis der Radicella, auch wohl einen kleinen Hals oder eine mehr oder minder ausgedehnte kleine Scheibe.

Verlängert sich die Radicula, ehe sich ihre Endspitze öffnet, so bildet sie eine mehr oder weniger lange Scheide, welche die Basis der Radicella einhüllt. Letztere aber verlängert sich, um zur Wurzel des neuen Vegetabiles zu werden. Es trägt sich aber auch oft zu, daß, wenn sich mehrere Seitenradicellen genugsam entwickelt haben, die primäre Wurzel welkt und zu Grunde geht.

Auch der Cotyledon wächst mehr oder minder, ehe er von der Gemmula, die er einschließt, durchbohrt wird. Wenn seine Durchbohrung oder Reifung, welche stets lateral ist, nahe an der Spitze vor sich geht, so wird er gänzlich in eine cylindrische, die Gemmula

einschliessende Scheide verwandelt. Oeffnet er sich jedoch weit von der Spitze, so bleibt er solid, und nimmt dann mehr oder minder an Wachsthum zu; sein unterer Theil bildet um die Gemmula eine Scheide, mit der Verlängerung oder Ausdehnung im Verhältnisse stehend, welche jene schon hatte, bevor sie ihn durchbohrte.

Der außerordentliche Bau des Wurzelschens der macropoden Embryonen (welche man vitelliferos genannt hat) mußte bei der Wurzelung nothwendig einigen Unterschied veranlassen. In der That nimmt der dicke Radicularkörper, der Hypoblastus, nicht merkbar an Wachsthum zu, und bleibt, da er kein Radicellarknötchen einschließt, undurchbohrt. Die Radicellen entspringen aus dem Umkreis des Stielchens.

Man kann die verschiedenen Hauptweisen zu keimen bei den Endorhizen auf drei zurückführen:

1. *Germinatio immotiva.*

2. *Germinatio admotiva.*

3. *Germinatio remotiva.*

Bei der erstern, welche den macropoden eigen ist, bleibt das Episperm durch den Hypoblast an der Basis des Pflänzchens hängen.

Bei der zweiten wird das Episperm, welches den Kopf des Cotyledon's einschließt, zur Seite, in der Nähe vor dessen Scheide zurückgehalten (z. B. *Canna*).

Bei der dritten wird das Episperm mehr oder weniger vom Halse der primären Wurzel, durch die Verlängerung des Cotyledons fortgezogen, an dessen Spitze es dann noch einige Zeit hängen bleibt (z. B. *Allium*).

Ich beendige das, was die Endorhizen betrifft, mit der Bemerkung, daß der fleißigste und geschikteste Untersucher des vegetabilischen Embryo selbst irrte, indem er den der Gattungen *Aristolochia*, *Asarum*, *Zamia*, *Hippuris*, *Loranthus*, *Taxus* und *Nepenthes* für Monocotyledon ansah. So wahr ist es, daß kein Autor einer langen, mit Schwierigkeiten überfüllten Arbeit sich schmeicheln dürfe, von Irrthümern rein zu bleiben.

§. 4.

EXORHIZAE.

Die Abtheilung der Embryonatae Exorhizae theilt sich in Monocotyledones, Dicotyledones und Polycotyledones. Diese auf den Cotyledon gegründete Unterabtheilung darf jedoch nicht als erste Basis angenommen werden, weil sie die Familien- und selbst Gattungs-Verwandtschaften stören würde. Da wir indess hier nur vom Embryo, gewissermaßen isolirt, zu handeln haben, so kann sie sehr vortheilhaft folgenden Betrachtungen zur Eintheilung dienen.

1. Der monocotyledonische Embryo exorhizus ist sehr selten. Er ist bei den Lenticularien (Utricularia etc.) epispermisch, bei den Gattungen Cyclamen und Cuscuta endospermisch. Er bildet einen Körper von vollkommen zusammenhängender Oberfläche, dessen Substanz gleichartig, und vollkommen solid scheint. Wenn er keimt, so verdickt sich bei Cyclamen das Wurzelende, und verlängert sich bei den andern, um Wurzel zu werden; die entgegengesetzte Ex-

tremität nimmt, bei denselben und den verwandten Gattungen, den Charakter einer *Gemmula radicalis* an, und verlängert sich bei *Cuscuta* in einen einfachen Faden, welcher das Rudiment des Stengels ist.

Der Kern der *Lecythei* *) ist ein fleischiger mandelartiger, so homogener und solider Körper, daß es außerordentlich schwer ist, an ihm die beiden Enden zu unterscheiden. Das Eine dieser Enden bildet anfänglich eine kleine Protuberanz, welche, nachdem sie das Epi-sperm durchbrochen, sich in eine Wurzel verlängert. Das Andere giebt einer schuppigen *Gemmula* Geburt, die sich beim Entwickeln in den Stengel ausbildet. Die Aehnlichkeit dieses Kernes mit dem der *Peckea* verleitet mich, diesen ebenfalls wie einen dicken Wurzelkörper oder wie einen Embryo zu betrachten, der bloß in Wurzel zu bestehen scheint. Es zeigt sich nach der Keimung wie eine zwiebelartige oder knollartige Anschwellung unten am jungen Stengel. Der Kern der *Bertholletia*,

*) Siehe die Abbildung.

von den Cayennern *Touka* genannt, gleicht dem der *Lecythei*; ich habe ihn aber nicht keimen sehen.

Der Embryo der ebenerwähnten Gewächse könnte vielleicht noch besser *acotyledoneus* genannt werden, da ich nichts habe entdecken können, was *Cotyledon* zu nennen wäre. Man ersieht jedoch immer aus dem eben Gesagten, daß er darum nicht minder aufhört, *exorhizus* zu seyn.

Er bestätigt auch durch das *Cyclamen* die Verwandtschaft der *Lentibulariæ* mit den *Anagallideis*; eine Verwandtschaft, welche der erstaunliche Scharfsinn des berühmten *Jussieu* schon vermuthet hatte.

2. Von den verschiedenen Embryonen, welche wir hier abhandeln, ist der *dicotyledoneus* der häufigste. Die Kenntniß seines Baues erfordert nicht, oder doch nur sehr selten, die Hülfe der Zerschneidung oder des Keimens. Die eine seiner Extremitäten, stets ungetheilt, constituirt das Würzelchen; die andre läßt zwei *Cotyledonen* sehen, welche aus seiner mehr oder minder tiefen Spaltung resultiren.

Die Cotyledonen sind gewöhnlich gleich; indess erleiden sie bei einigen Gattungen verschiedene Grade von Ungleichheiten, und die *Trapa* liefert das Beispiel der größten hiervon. Fast immer legen sie ihre Innenflächen dicht auf einander, und nur sehr selten divergiren sie mehr oder minder, wie bei *Thesium*, mehreren *Ranunculaceis*, einigen *Vitigineis*, der *Myristica*, *Ruizia* etc. Bei diesen Gewächsen ist die Cavität, welche den Embryo enthält, einfach; nur bei den beiden letzteren Gattungen theilt ein Höcker des Endospermes die Cotyledonen, welche bei der *Ruizia* außerordentlich stark von einander entfernt sind; bei zwei Arten von *Menispermum*, welche ich nicht Gelegenheit gehabt habe, zu beobachten, hat jedoch *Gärtner* bemerkt, daß sie in zwei unterschiedene Fächer aufgenommen werden, welche blos gegen das Würzelchen hin mit einander communiciren. Letztere Beobachtung ist um so auffallender, da bei anderen benachbarten und verwandten Gattungen, wie z. B. *Cissampelos* und *Abuta* der Embryo, in Gestalt eines Hufeisens, in einem gleichfalls huf-

eisenförmig gekrümmten Endosperm gelegen, beide Cotyledonen mit völlig sich deckender Innenfläche zeigt.

Man könnte den macropoden Embryonen der Endorhizen gewissermaassen die macrocephalen der Exorhizen entgegenstellen. Gärtner hat letztere unter dem sesquipedalen Namen Pseudomonocotyledones verstanden. Ich will hier einige beschreiben, damit man im Stande sey, die Irrthümer zu vermeiden, zu welchen ihr Bau verführen kann. Sie haben sämmtlich eine Zusammenleimung beider Cotyledonen in einen einzigen Körper, den ich Cotyledonarkörper nennen will, zum gemeinschaftlichen Charakter.

Ich fange mit dem der Cycadeae an, dessen einfacherer Bau den der andern erläutern mag. Die Ordnung besteht noch bloß aus den beiden Gattungen Zamia und Cycas.

Gärtner ist, da er nur unvollkommenen Saamen der Zamia zu analysiren Gelegenheit hatte, sehr zu entschuldigen, daß er das Endosperm für einen Dotter, und ein Rudiment des Embryo für diesen vollständig nahm. Allein was soll

man von denen urtheilen, welche, während sie Früchte dieses Genus unter den Händen hatten, sich anstrebten, in der unvollkommenen Figur der *Zamia villosa* eine Analogie der Lage zwischen dem Embryo dieser Pflanze und dem der Palmen zu finden? der Palmen, welche in Blüthen wie in Frucht durchaus keine charakteristische Aehnlichkeit mit den Cycadeen haben? Ich will mich bemühen, zu zeigen, daß der Embryo der Cycadeae dicotyledonisch ist.

In einer Abhandlung, welche schon gedruckt seyn würde, wenn mir das Geld nicht mangelte, um die Platten dazu stechen zu lassen, hoffe ich zu beweisen, daß die Cycadeae unzertrennlich von den Coniferis sind.

1. Der Embryo der *Zamia* ist in Bezug auf das Pericarp *inversus*, und nimmt in einem dicken Endosperm eine axile Höhlung ein, deren Mündung er mit seinem Wurzelende zuzustopfen scheint. Er ist *rectus*, *lineari-oblongus*. Seine *Radicula* ist sehr kurz, stumpf zugerundet, und endigt in ein besonderes Filament; sein Cotyledonarkörper ist länglich und zieht sich nach der Wurzel hin etwas zusammen. Ein wenig überhalb dieser, letztern be-

findet sich eine Längsspalte, welche, quer einer Seite zur andern gehend, die verengerte Basis des Cotyledonarkörpers in zwei Stücke theilt, zwischen welchen die Gemmula eng verborgen liegt.

2. Der Embryo der *Cycas* (*circinalis*) unterscheidet sich vom vorhergehenden nur durch seinen Cotyledonarkörper, der verhältnißmäßig breiter, etwas bogenförmig, und von der einen Seite, nicht weit von der Spitze, schief eingeschnitten ist.

3. Der Cotyledonarkörper des Embryo des *Hippocastanum* ist ein Sphäroid, der fast den ganzen Kern ausmacht. Auf der einen seiner Flächen entspringt kurz ein länglich-kegelförmiger Fortsatz, der wie ein Horn gebogen, und nach der areola basilaris des Saamens hingeneigt ist, an deren Rande er endigt. Ungefähr gegen die Mitte der Länge dieses hornförmigen Fortsatzes liegt eine kleine so genau geschlossene Längsspalte, daß sie dem durchdringenden Auge *Gärtners* entgieng. Diese, wie bei den vorhergehenden, knospentragende Spalte zeigt an, daß der größte Theil des Fortsatzes zum Cotyledonarkörper gehört, und daß seine Extremität allein das Würzelchen bildet.

Der Embryo der *Rofskastanie* ist genau der Umgekehrte von dem der *Ruppia*; ihre äußere Conformität macht diese Inversion sehr auffallend.

4. Die beiden *Cotyledonen* des Embryo der *Castanea* haben unterwärts nur einen kleinen Vereinigungspunkt, den der Hals eines kleinen Würlchens liefert, unterhalb welchem sie sich etwas verlängern, um es zu verdecken. Ausser dieser nothwendigen Vereinigung bilden sie noch eine andere, welche bisweilen nicht weit von der ersteren anfängt, bisweilen nur an der obern Extremität Statt findet. Letztere wird mit unter-durchs Keimen vernichtet.

5. Der Kern eines *Tropaeolum*-Saamens ist ein Embryo inversus, der fast gänzlich von dem *Cotyledonarkörper* gebildet wird. Dieser Körper ist kurz eiförmig, seine Basis, durch den Druck der epispermischen areola etwas abgeplattet, ist in vier dicke Zähne gespalten, welche, durch ihre Näherung an einander, eine kleine innere Höhlung verschliessen. In dieser letztern ist ein länglicher, durch zwei einander entgegenge-

setzte Seitenpunkte befestigter, im übrigen aber freier Körper befindlich. Das untere Ende dieses Körperchens ist ein kegelförmiges W ü r z e l c h e n , welches in einen hautigen Faden endigt, und zwischen den Spitzen der vier Zähne aufgerichtet ist. Das obere ist die gemmula, sichtbar in die Anfänge der beiden erstern Blättchen geendigt, welche opposita, bistipulata etc. sind.

Vergleichen wir jetzt, denn Vergleichen sind eine fruchtbare Quelle von Aufklärung, vergleichen wir die m a c r o c e p h a l e n Embryonen untereinander! ja, laßt uns zu dieser Vergleichung selbst das Licht nehmen, welches der Keimprozeß darüber verbreitet! G ä r t n e r hatte sehr wohl gefühlt, daß die Vereinigung beider Cotyledonen in einen Körper keine Einheit des Cotyledons constituire. Ihre Doppelt-heit ist in den drei erst beschriebenen Gattungen leicht nachzuweisen. Bei dem Embryo mit zwei freien Cotyledonen, wo sind da die Basen derselben? ist es nicht an dem obersten Theile des Würzelchens und um die Gemmula herum? — Nun entspringt aber die Gemmula derrer, die wir untersuchen, an der Basis der Spal-

te, die sie einschließt; zwei, aus demselben Punkte entspringende Theile bilden durch ihre Näherung jene Spalte; es sind folglich diese beiden Theile zwei Cotyledonarbasen, welche die Zweiheit der Cotyledonen beweisen.

Diese Zweiheit erscheint in den zwei erstern Gattungen anfangs nicht ganz deutlich. Bedenkt man sich jedoch einen Augenblick über die Unterscheidung der beiden Punkte, mittelst welcher sich der Cotyledonarkörper an der Spitze des Würzelchens heftet, so wird man leicht gewahr, daß der Zwischenraum, welcher sie trennt, der Spalte der vorhergehenden Gattungen respondirt.

Die Keimung zeigt die Wahrheit von diesem noch weit deutlicher. Durch den Prozeß des Keimens verlängert sich nemlich der gespaltene Theil, gleichsam als wenn er durch das Würzelchen aus dem Kerne herausgezogen würde; die Spalte verlängert sich bisweilen bis in den Cotyledonarkörper, und eine solche Verlängerung der Basen beider Cotyledonen macht diese nur um so sichtbarer. Dadurch bilden die beiden Vereinigungspunkte, welche die Wurzel unmittelbar an den Cotyledonarkörper hef-

ten, zwei Ausdehnungen, die, indem sie letztere aus ihrer Saamenhöhle her austreiben, gleichfalls den Charakter zweier Cotyledonarbasen annehmen. Bei allen tritt die gemmula aus einer Seite der Spalte heraus, um weiter zu wachsen.

Die Cotyledonen des frei dicotyledonischen Embryo entwickeln sich beim Keimen gewöhnlich kurz nach der Austretung des Würzelchens. Werden sie jedoch in ihrer Hülle zurückgehalten, wie der Cotyledonarkörper, von welchem ich eben gesprochen, so bilden sie ebenfalls zwei Basilarverlängerungen, welche vollkommen so aussehen, wie die jenes Körpers. Man kann diese Verlängerungen wie zwei Cotyledonarblattstiele ansehen, und man bemerkt sie besonders bei denen Embryonen, deren Cotyledonen ihren Vereinigungspunkt und ihr Würzelchen rückkehrend, d. h. zwischen ihren Basen verborgen haben. Die *Capuliferae* oder *Amentaceae* mit *ovarium inferum* bieten gute Beispiele dar, die man bei botanischen Spatziergängen im Frühjahre benutzen kann.

Gleichwie die Cotyledonen oder der Cotyledonarkörper in ihrer Hülle zurückgehalten

werden können, und beim Keimen nichts als eine verkürzte Ausdehnung ihrer Basen heraus-senken ; eben so bleibt der dicke Wurzelkörper der *Lecythis* und *Peckea* in ihrer Hülle eingeschlossen, behält daselbst lange seine Form und sein Volumen, und treibt aus seiner Basis eine Verlängerung, die zur Wurzel wird.

Einige exorhize Embryonen, welche ich *blastocarp*i genannt habe, keimen, oder fangen ihre Keimung in der noch an der Mutterpflanze hängenden Fruchthülle an. Mehrere Gattungen, als *Rhizophora*, *Sechium*, *Avicennia*, *Sphenocarpus* (*Conocarpus racemosa*) etc. liefern Beispiele hierzu. Man sieht auch bisweilen fleischige Früchte, wie z. B. Citronen etc., welche ohne scheinbare Aenderung keimende Saamenkörner einschliessen.

III. Gärtner hat sehr wohl gezeigt, daß es wahrhaft *polycotyledonische* Embryonen gebe. Die Möglichkeit ihrer Existenz wird selbst von Zeit zu Zeit durch *dicotyledonische* Pflanzen bewiesen, an deren Embryo man drei *Cotyledonen* wahrnimmt.

Der des sonderbaren Genus *Ceratophyllum* hat ihrer beständig vier, wovon ein entgegengesetztes Paar weit kleiner ist. Seine gemmula ist die componirteste, die ich kenne*). Die Familie der *Rhizophoreae* liefert uns ebenfalls Embryonen mit mehr als zwei Cotyledonen, und die Familie der *Coniferae* ist die, in welcher man die meisten Beispiele eines Embryo polycotyledoneus findet **). Die Pluralität der Cotyledonen steigt hier von drei bis über zwölf hinaus. Allein ihre Zahl ist nicht immer beständig, weder in verwandten Arten, noch in den Individuen von ein und derselben.

Jemehr man in dem interessanten Studium der charakteristischen Verwandtschaften der Pflanzen bewandert wird, desto mehr überzeugt man sich, mit *Adanson*, daß die, von der Natur angedeuteten Gruppen, auf wel-

*) Artig genug, daß nach Hr. R. dieses Gewächs zu den *coniferis* kommt. V.

**) Ich werde im Anhang eine Uebersicht derselben mittheilen. V.

che dieser gelehrte Botaniker aufmerksam gemacht, und die ein neues, über alle Lobsprüche erhabenes Werk vervollkommet hat, vielleicht niemals durch eine wahrhaft natürliche Methode unter einander vereinigt werden können. Indem J u s s i e u die seinige auf die solide Basis der Insertionen gründete, gab er einen grossen Beweis seines Genies. Allein es scheint mir dennoch, daß er, vielleicht durch die Zahlengradation der Namen A p e t a l e a e, M o n o p e t a l e a e und P o l y p e t a l e a e verführt, zwischen die ersten und letztern einen Zwischenraum legt, der die Beziehungen unter einander mächtig zerreißt, und welche die Trennung der Geschlechter selbst nicht einmal vermindert. Welches dereinst auch die Zusammenreihung der Gewächse seyn möge, die, so sich damit befassen, werden vielleicht erstaunen, wenn sie bemerken, daß der Embryo der Zapfenbäume, d. h. der an P o l y c o t y l e d o n e n reichsten Ordnung derjenige der E x o r h i z e n ist, welcher die meiste Aehnlichkeit mit dem m o n o c o t y l e d o n i s c h e n der E n d o r h i z e n zeigt.

I.

B e m e r k u n g.

Das kleine Buch, dessen Uebersetzung ich hier geliefert habe, erschien im Mai des Jahres 1808. Es war ein Auszug aus den Hefen, welche Herr D u v a l in den Vorlesungen Richard's in der Ecole de Médecine zu Paris sich gesammelt, und durch die freundschaftlichen Mittheilungen seines Lehrers ausserhalb derselben weiter vervollkommet hatte. Herr Richard, der seine gesammten Beobachtungen durchaus nicht ohne Unterstützung eines Gouvernements herausgeben will, erfuhr von verschiedenen Seiten, daß man Anstalt mache, mehrere seiner Sätze vor das Publikum zu bringen, ohne daß ihm dabei die Ehre der Entdeckung oder ersten Aufstellung gelassen werde. Um diesen larcin's, wie er sie nennt, zuvorkommen, bestimmte er Herrn Duval, das

Vorliegende herauszugeben, und erklärt es in dem vorgedruckten Briefe als das Seinige.

Die Herren Verfasser haben mir erlaubt, ohne Rückhalt alles zu äußern, was ich für zweckmässig hielt; ich will daher versuchen, die Gründe anzugeben, warum die hier aufgestellten Sätze bei ihrer Erscheinung so wenig Eingang gefunden haben.

Die Behauptungen waren neu, vielen alten, und auch vielen gegenwärtig erst geltend gemachten gerade zuwider. Eine neue, zwar richtige und im Grunde schönere, doch immer sehr barbarisch klingende Terminologie; hin und wieder Oppositionsgeist; einzelne (in meiner Uebersetzung unterdrückte) Ausfälle, und zumal ein nicht ganz ebener Stil, durch bedeutende Druckfehler noch mehr verunstaltet; alles mußte dem Franzosen, zumal dem Pariser, und auch manchen andern Personen zuwider seyn.

Dafs das Büchlein in Deutschland unbenutzt blieb, ist leichter erklärlich. Wenn man bedenkt, dafs hier, nach mehr als zwanzig Jahren, noch nicht einmal J u s s i e u einen bedeutenden öffentlichen Anhänger zählt, dafs

seiner und seines herrlichen Systemes an den wichtigsten Orten kaum flüchtig erwähnt wird, wie war da zu erwarten, daß man Sachen auffassen sollte, die noch über die Ansichten der gegenwärtigen französischen Botanik weit hinaus liegen?

Ein Umstand kam noch dazu, den Lesern überhaupt Richard's Schrift zu verleiden: der Mangel an Kupfern. Es ist wirklich wahr, daß man, ohne die aufgestellten Sätze in der Natur oder in guten Abbildungen nachzusehen (deren Hr. Richard viele Tausend der ausgeführtesten besitzt, so daß selbst der große Humboldt ihrer als etwas Erstaunlichen erwähnt), bisweilen verführt wird, an der Richtigkeit der Behauptung zu zweifeln, oder daß man sich wohl gar, keinen deutlichen Begriff von dem, was der Verf. will, machen kann. Zudem arbeitete Richard einen großen Theil seines Lebens in Cayenne. Seine Beispiele sind also oft von Pflanzen genommen, deren Früchte wir, wenigstens frisch, gar nicht einmal kennen.

Als ich daher, nach einer glücklich begonnenen Bekanntschaft mit dem Verfasser, den

Entschluß faßte, seine Theorie bei uns wieder bekannt zu machen, bot er mir mit Vergnügen seine Hülfe. Er gab mir ein durchschossenes Exemplar, in welchem nicht nur alles Ueberflüssige gestrichen, und alle Druckfehler verbessert waren, sondern er bereicherte auch den Text mit beträchtlichen Zusätzen. Ich ließ mich in seiner Theorie nochmals von ihm selbst unterrichten, durchsah seine Zeichnungen, und erhielt manche Erläuterungen.

Meine Uebersetzung erscheint daher vor dem Originale beträchtlich vermehrt. Manche Ungleichheiten des Stiles und Druckfehler würden noch mehr vermieden worden seyn, wenn diese Bogen unter meinen Augen hätten gedruckt werden können. Auch habe ich die Terminologie lateinisch gelassen, weil wir sie so gewohnt sind. Da die Gelegenheit günstig war, von der Frucht und dem Saamen, diesen wichtigsten Theilen der Pflanze, auf verschiedene Weise sprechen zu können, so glaubte ich den Lesern einen Dienst zu erweisen, wenn ich alles, was in den gangbarsten deutschen Schriften nicht so ausführlich vorkommt, zuzöge, und so eine Art von Monographie je-

ner Organe vorbereitete. Ich habe mich der Arbeit unterzogen, aus den Schriften und Dissertationen von Aubert du Petit - Thouars, Correa de Serra, Gärtner, Philibert, Schkuhr und einigen Andern, so wie aus meinen Papieren alle interessante facta zusammenzutragen, die dem Botaniker wichtig sind, indem sie ihn an die geheimsten Motive der Natur in diesem Theil ihrer Werkstätte erinnern. Ja ich wagte selbst die letztern Schritte, und suchte das Vorhandene zur Einheit zu führen.

II.

Ueber den Embryo der Lecythis

von

Aubert du Petit-Thouars.

(Aus seinen Essai's sur la végétation, Paris 1809. p. 32.)

Lecythis ist in Amerika zu Hause, und von A u b l e t in mehreren Arten beschrieben und abgebildet worden. Die beste Beschreibung der Blüthe giebt aus diesem J u s s i e u in den Gen. plantarum, und J a u m e d e S t. H i l a i r e in seiner Exposition des familles naturelles T. II. p. 167. nach P o i t e a u, welcher sie auf St. Domingo, wo dieses Gewächs gebaut wird, verfertigte. Die merkwürdige Species, welche A u b e r t d u P e t i t - T h o u a r s untersuchte, und deren Embryo er abgebildet hat, heißt **Lecythis Ollaria** L., und wird in ihrem Vaterlande, Brasilien, **Jacapucaja** genannt.

Im dritten Essai des oben angeführten Werkes sagt Hr. Th. folgendes darüber, was im Jahr 1796 niedergeschrieben ist.

„Die Saamen dieser Pflanze wurden im Jahr 1757 nach Isle de France gebracht. Nur drei davon keimten, und erst vierzig Jahr nachher brachte einer davon drei Früchte.“

(Die Beschreibung des Gewächses, mit allen ihren sonderbaren Theilen, dem Urceolus staminifer, der topfartigen, mit einem abzunehmenden Deckel versehenen Frucht, welche aus einem Fructus inferus während der Blüthe, zu einem Fructus semi - inferus zur Zeit der Reife wird etc., will Herr Th o u a r s in seiner Histoire des plantes qui croissent sur les Iles australes de l'Afrique liefern, die, so viel mir bis jetzt bekannt, noch immer nicht fortgesetzt sind, und diese Beschreibung also noch erwarten lassen. Wir übergehen die dazu gehörenden Bruchstücke, und fahren fort:)

„Die Saamenkörner dieser Pflanze können systematisch in keine der beiden großen Ab-

theilungen *Mono-* und *Dicotyledo-*
nes untergebracht werden; man könnte sie
 eher für *Acotyledones* nehmen. Frisch
 bieten sie nur eine fleischige Masse dar, in
 welcher man keine Spur innerer Organisation
 wahrnimmt. Der Erde zum Keimen anvertraut,
 öffnet sich die Basis der Nufs, und das Ende
 der fleischigen Masse verlängert sich in eine
 schlanke Spitze. Schneidet man zu dieser Zeit
 die Nufs quer durch, so wird man eine dicke
 Haut gewahr, welche zuvor nicht erschien,
 und welche eine compacte Masse, von der Ge-
 stalt des ganzen Kerns, einschlielst. Sie endigt
 in ein haarförmiges Fädchen, was in die Verlän-
 gerung der Spitze hineintritt. Einige Zeit spä-
 ter verlängert sich die andere Extremität gleich-
 falls, und wird nach kurzem zur wahren Blatt-
 feder, so wie erstere das Würzelchen wurde.
 Die Blätter entwickeln sich allmählig. Anfangs
 sind es nur Schuppen, sie erweitern sich aber
 mehr und mehr, und, was das wunderbarste
 ist, es finden sich oft zwei bis drei Blattfe-
 dern, welche eben so viel unterschiedenen
 Stielen den Ursprung geben. Die Wurzel steigt
 senkrecht herab als eine dicke Pfahlwurzel, die

sehr bald holzig wird. Wenn man in dieser Zeit das Saamenkorn der Länge nach zerschneidet, so sieht man, daß seine äußere Haut zusammenhängend und von derselben Substanz wie die Rinde und der Bast der Wurzel und Blattfeder ist. Eine zweite Haut befindet sich unter derselben; sie ist sehr dünn, verdickt sich aber nach den beiden Extremitäten zu. Man sieht deutlich, daß sie mit dem Holze der beiden Aufsentheile eins ist. Das Centrum wird endlich von einer inneren Masse eingenommen, welche von derselben Gestalt und Substanz wie der Saame in seinem anfänglichen Zustand, d. h. fleischig bleibt, und, sonderbar genug, noch sehr gut zu essen ist. Sie endigt nach oben in einen dünnen Faden, der sich in das Mark verlängert.

Auf solche Weise ist also der Embryo *continuus*, und findet sich gänzlich von einer fleischigen Masse ohne Spur eines Cotyledon gebildet, wenn man nicht den inneren Körper dafür halten will, den einzigen wahrhaft fleischigen; allein es würde nicht minder außerordentlich seyn, einen solchen *Cotyledo internus* zu sehen.

Am Ende hat dieser Saame immer noch mehr Aehnlichkeit mit den Gewächsen, die man Dicotyledonen nennt, als mit den Monocotyledonen, weil Wurzel und Blattfeder die beiden entgegengesetzten Extremitäten des Embryo einnehmen, was bei letzteren nicht der Fall ist.

III.

Cotyledonenzahl und Eintheilung der Nadelhölzer (Coniferae).

Herr Salisbury hat in einer (auch in Deutschland bekannten) Abhandlung in den Schriften der Linnean Society of London das alte Geschlecht Pinus in mehrere genera abgetheilt und richtiger bestimmt, und führt dabei folgende Zahlen der Cotyledonen an:

1. Agathis (Dammara Rumph) 2 Cotyled.

2. Pinus - - - - - 4 — 8 —

3. Larix. Cotyledonen von ungleicher Zahl.

4. Abies eben so.

5. Belis

6. Eutassa - - - - - 4 Cotyled.

(jeder einen Zoll lang
und den Blättern des
Loranthus sehr ähnlich.)

7. Columbea (Araucaria Juss.) 2 Cotyled.

Von *Pinus* bemerke ich als Ausnahme, daß ich eben keimende Exemplare von *P. pinea* vor Augen habe, welche sämmtlich 11 — 12 Cotyledonen zeigen. Wiewohl nun das, was wir hier Cotyledonen nennen, terminologisch ganz diesen Namen verdient, weil der kleine Embryo mit diesen Theilen frei und unabhängig im Endosperm liegt, und dasselbe bei der Pinie anfangs durchbohrt, und mit sich heraufzieht; wiewohl es also ganz gewiß *Exorhizae polycotyledones* in diesem Sinne giebt, so sind doch diese Theile, physiologisch genommen, den gewöhnlichen Cotyledonen so unähnlich, und der plumula dagegen so gleich, daß ich mich immer nicht entbrechen kann, die von mir untersuchten *Coniferae* lieber als Pflanzen ohne alle Cotyledonen, und also, wie ich schon früher gezeigt, mehr zu den Farrenkräutern (*Equisetum*, *Lycopodium*) gehörend, zu betrachten, was auch ihr übriger Habitus und ihr geognostisches Vorkommen zu bekräftigen scheint.

Das Keimen mit dem Endosperm, welches mit den Cotyledonen herauf kommt, an der Luft allmählig vertrocknet, und die Cotyledo-

nen dann frei läßt, kommt übrigens weit öfter vor, als man glaubt, und kann keinen Charakter bilden. Es hat bei mehreren Monocotyledonen Statt und unter den Dicotyledonen habe ich es an *Euphorbia Hystrix* bemerkt.

Da unser Autor im Text sehr oft von der Familie der Zapfenbäume spricht, so wird es angenehm seyn, hier seine neue Eintheilung derselben zu sehen.

C o n i f e r a e.

I. M o n o c a r p a e.

Gen. 1. *Salisburia*.

2. *Podocarpus*.

3. *Taxus*.

(Hr. Richard nennt ihn *T. vulgaris* statt *baccata*.)

II. G a l b u l i f e r a e.

4. *Ephedra*.

5. *Juniperus*.

6. *Thuja*.

(*Thuja microcarpa* — *Cupressus thyoides*.)

7. *Taxodium* (*Cupressus disticha*).

8. *Cupressus*.

III. Strobiliferae.

9. Pinus.

10. Abies (picea, balsamea, Larix Cedrus).

11. Altingia (Eutassa Salisb).

12. Araucaria (Columbea Salisb).

IV. Cycadeae.

13. Zamia.

14. Cycas.

Appendix.

15. Ceratophyllum.

IV.

Aubert du Petit-Thouars

über

die Keimart einiger Monocotyledonen.

(Aus dem Bulletin de la Société philomatique
Dec. 1808.)

Der Verf. unterscheidet dreierlei Arten zu keimen bei den Monocotyledonen, die vielleicht unter einander eben so verschieden sind, als von den Dicotyledonen. Die Gräser kommen letzteren jedoch durch die deutliche Gegenwart einer Blattfeder und eines Würzelchens im Embryo am nächsten. Eben so haben sie auch im erwachsenen Zustande an jedem Blattwinkel ein wahres Auge, während alle andere Monocotyledonen nur einen verborgenen Lebenspunkt daselbst zeigen, der besonderer Umstände bedarf, um sich zu entwickeln.

Die Beispiele, die der Verf. von diesen drei Keimweisen anführt, und ihre Abbildung beifügt, sind folgende.

Der erste Typus ist der bekannte der liliaceenartigen Gewächse, wovon *Allium* ein sehr leicht zu beobachtendes Beispiel liefert und öfter (zumal sehr schön von *Mirbel* in seinen Abhandlungen) abgebildet worden ist. *Allium fragrans* ist das vom Verf. angeführte Beispiel, wo jedes Saamenkorn 2 — 3 Embryonen enthält. Alle andere erwähnte Beispiele von *Dianella*, *Commelina*, *Canna indica*, *Ravenala*, *Iris*, *Tacca*, *Dracaena*, *Chamaerops* und *Phoenix* kommen auf dasselbe hinaus; es ist nemlich (wie wir aus des Verf. Berichten ersehen) ein bloßer *Cotyledon* vorhanden, der aus dem Saamenkorn heraustritt, sich bald als ein Hütchen, bald als eine Keule, bald in Form einer Sanduhr oder dergl. gestaltet zeigt, und aus welchem endlich oben die einfache Blattfeder, unten aber die Radicellen hervorbrechen. Folgende einzelne Bemerkungen wollen wir dabei von Hr. *Thouars* anführen.

Die *Tacca pinnatifida* ist ein sonderbares Gewächs. Das erste Blatt gleicht (der Abbildung nach) dem des *Pelargonium peltatum*. Bei andern Gewächsen pflegt das

Saamenkorn nach dem Keimen allmählig zu schwinden; hier hingegen bleibt es und schwillt auf eine besondere Weise an; Würzelchen treten heraus, und mit der Zeit wird es zu einem wahren bulbus, welcher fortwächst, und endlich neue Blätter treibt.

Bei *Chamaerops excelsa*, *Phoenix*, *Commelina* und *Dianella* ist der Cotyledon ein langer Faden, in eine Scheide endigend, aus welcher die plumula heraustritt. Bei *Racemata*, *Euterpe pisifera* und *Areca oleracea* bleibt das Saamenkorn dicht an dieser Cotyledonarscheide, und *Canna indica* macht das Verbindungsglied zu den Vorhergehenden.

Die zweite Keimart, welche Hr. Th. anführt, ist die der Gräser. Er beschreibt *Zea Mays*, und da wir diese Art schon so ausführlich in unserm Texte besitzen, übergehen wir hier das Weitere.

Ein vom Verfasser neu aufgestelltes Genus aus Madagascar, *Ouvirandra*, stellt aber den dritten Typus dar.

Das Saamenkorn soll kein Endosperm enthalten, und der Embryo ist größtentheils aus

einem fleischigen Körper gebildet, auf welchem eine Art von kleiner Zunge umgebogen liegt. Bei der Keimung, die unter dem Wasser vor sich geht, wird das Ganze grün, die Zunge erhebt sich und wird ein Blatt; ein zweites entspringt aus seinem Winkel, und unterdessen schwillt der dicke Körper zu einem Knötchen an, aus welchem sehr zarte Würzelchen hervortreten. Es scheint, daß diese Keimart bei mehreren Wasserpflanzen Statt finde, und so ist ihr auch die der Orchiden sehr ähnlich.

Man sieht, daß dieser merkwürdigen Verschiedenheiten ungeachtet, doch alle drei Arten mit den R i c h a r d'schen Ansichten zusammentreffen, und seine Definition von den Endorhizen bestätigen.

V.

Bemerkungen
des Hrn. Correa de Serra
über
die Mono- und Dicotyledonen.

(In den Annales du Muséum d'histoire naturelle.)

A. V o m E m b r y o.

Es ist in der That merkwürdig, daß der Embryo bei allen Monocotyledonen mehr oder weniger cylindrisch ist. Die Dioscorea, das einzige Geschlecht, welches hiervon eine Ausnahme zu machen scheint, hat auch so manche andere Anomalien, daß man es mit Grund für der ganzen Reihe fremd halten kann, obgleich sich eine anscheinende Verwandtschaft mit Tamus und Rajania zeigt. Es würde auch die einzige Monocotyledone seyn, bei der man folia opposita *) sieht, eine Ei-

*) Paris? Orchis bifolia etc.?

genheit, welche dem Bau, und zumal der besondern Keimart dieser ganzen Reihe zu widerstreiten scheint.

Zudem kann die Abplattung des oberen Theiles des Embryo der *Dioscorea* etwas ganz anderes als sein Cotyledon seyn. Die Keimart allein kann uns die Natur jenes Theiles ohne Widerspruch anzeigen.

Der blättrige Embryo scheint daher ausschließlich der Reihe der Dicotyledonen anzugehören. Hiermit ist nicht gesagt, daß alle Embryonen derselben auf den ersten Blick jenes Ansehen zeigten, denn da das Würzelchen stets cylindrisch ist, so bemerkt man dasselbe, bei sehr kleinen Cotyledonen, oft nur allein; indess haben sie doch sämmtlich das Bestreben, blättrig zu werden, und es giebt keine wahrhaft blättrigen, als hier.

Das Organ, welches man *papille embryotège* genannt hat, findet sich nirgends weiter, als in der Reihe der Monocotyledonen. Die Keimung, welche der beste Interpret der besondern Natur im Saamen enthaltenen Organe ist, zeigt uns, daß, die Papille selbst der wahre Embryo sey, und daß das, was man für das

Würzelchen nimmt, ebenfalls eine Art von Nabelschnur enthält, durch welche sich die junge Pflanze an das Endosperm heftet, und natürlicher Weise dessen Substanz absorbiert. Nicht alle Monocotyledonen besitzen diesen Bau; allein die Commelinen, die Rotangs, die Palmen und die ihnen nahe liegenden Pflanzen, welche so etwas besitzen, sind doch alle aus der Reihe der Monocotyledonen, und dieser Bau scheint selbst mit der der andern Reihe eigenen Keimweise unverträglich zu seyn.

Die gänzliche Getrenntheit des Endospermes und des Embryo, die unter sich nicht weiter als durch den Hals des letztern communiciren, und die Gegenwart eines Körpers, welcher den solchergestalt blos gelegten Embryo bedeckt, sind Charaktere, die gleichfalls nur den Monocotyledonen zukommen.

Der ganze Bau scheint mit dem, was wir an den Saamen der Dicotyledonen bemerken, unverträglich. Er ist den Gräsern eigen, doch findet man auch Spuren davon bei den ihnen benachbarten Familien. Man könnte vielleicht einige Aehnlichkeit dieser Struktur mit der, die man in der andern Reihe bei den Caryophyl-

leis, Nyctagineis, Amaranthaceis und vielen andern Familien findet, wo der Embryo zur Seite gedrückt ist, und das Endosperm einwickelt, statt von ihm eingewickelt zu werden, sehen wollen; allein diese Analogie verschwindet, wenn man in Erwägung zieht, daß diese dicotyledonischen Familien, wo Embryo und Endosperm in unmittelbarer Berührung mit einander stehen, beide in ein und der nemlichen Haut eingeschlossen liegen, von der sie ihren Ursprung haben.

Es ist auch bemerkenswerth, daß das Saamenkorn aller Monocotyledonen mit Endosperm versehen ist *), während es einer beträchtlichen Anzahl von Dicotyledonen gänzlich fehlt. So ist ebenfalls bemerkenswerth, daß diese Vegetabilien mit Saamen ohne Endosperm nicht die am einfachsten organisirten, oder vom schwächsten Gefüge sind. Sollte es also wohl wahr seyn, daß alle Saamen ursprünglich ein Endosperm hätten, und daß der Unterschied

*) Anm. Ausser die obenbemerkte *Ouvirandra*, (*Hydrogeton*) und den von Richard S. 67. angeführten, V.

nur in der Epoche bestehe, wo die Cotyledonen dieses ernährende Organ absorbiren? Bei einigen, wenn sie noch als Saamen in der Frucht vegetiren; bei andern wenn sie sich als Pflanzen beim Keimen entwickeln? Es könnten mehrere Phänomene zur Unterstützung dieser Vermuthung beigebracht werden; allein es ist besser, das Licht abzuwarten, welches direkte Beobachtungen uns zuführen.

B. Vom Unterschiede der Früchte in beiden Reihen.

Ein besonderer, leichter zu fühlender als zu definirender Blick, giebt geübten Augen eine große Leichtigkeit zu erkennen, ob, isolirt betrachtete Früchte, zu der einen oder der andern der beiden großen Reihen gehören. Giebt man sich indess Rechenschaft von diesem Anschein, der oft ein sehr sicherer Führer ist, so wird man geneigt zu glauben, daß ein solcher Blick vielmehr die Geschicklichkeit ist, die besondern Formen jeder Familie zu erkennen, als ein, selbst confuses Aperçu einer, jedes von diesen Reihen wesentlichen Charakters. In

der That, wenn man die Formen und Accidentien, welche die Früchte von beiden Reihen charakterisiren, untersucht, so findet man, dafs, wenn gleich jede Familie ihren eigenen Anstand zeigt, doch diese Formen wie die Accidentien sich in beiden Reihen wiederfinden. Es ist wahr, man beobachtet unter den Dicotyledonen einige Formen, welche man unter den Monocotyledonen bis jetzt noch nicht angetroffen hat; allein nichts beweist die Unmöglichkeit ihrer Existenz unter diesen.

Wir wollen zuerst die Theile der Blume betrachten, welche die Frucht begleiten und zu ihrer Erscheinung beitragen; und wir werden sehen, dafs die Bracteae auf gleiche Weise, und in gleicher Form einen Theil der Frucht bei *Zamia* in der einen, wie bei den *Coniferis* in der andern Reihe bilden.

Der Kelch wird ein unzertrennlicher Begleiter der Frucht bei vielen Dicotyledonen. Er wird es gleichfalls, und auf die nemliche Weise, bei verschiedenen Palmen und Gräsern, so wie auch in einigen Geschlechtern der Familien *Asparagoideae* und *Cyperoideae*.

Der Kelch der weiblichen Blüthen verhärtet sich und wird eine steinige Hülle des Saamenkornes bei *Coix*, so gut wie bei *Ambrosia* und *Xanthium*. Die sonderbare Form, welche dieses Organ in der Frucht der *Hernandia* annimmt, ist, wiewohl im kleinen, doch nicht übel im *Carex* dargestellt, wo es *Linneé* beliebte, ihm den Namen *Nectarium* zu geben.

Die blüthenähnliche Hülle hängt in einigen *Dicotyledonen* der Frucht an, und bedeckt deren Basis. Beispiele sind die *Plumbagineae*, *Nyctagineae*, *Staticeae*, *Plantagineae*; dieselbe Sache kommt bei den *Monocotyledonen* an den *Commelinen* und *Tradescantia* vor.

An einigen *Onopordon* und an der Frucht der *Gundelia* sind die Saamen zum Theil mit dem schwammigen Fruchtboden umhüllt; sie sind es gleichfalls bei *Nelumbo*.

Die Früchte zeigen sich in mehreren *dicotyledonischen* Familien einsaamig; eben so in mehreren der andern Reihe. Diese einsaamigen Früchte sind ebenfalls in beiden bald

mit einer einzigen Hülle, bald mit mehreren von verschiedener Natur bedeckt.

Mehrere dicotyledonische Familien bieten eine vieljährige und vielsaamige Frucht dar. Die Liliaceae nebst den zunächst um sie stehenden in der andern gleichfalls. Die Arten des Aufspringens ahmt die eine fast alle von der andern nach.

Der cordon pistillaire ist bei den Früchten mehrerer dicotyledonischen Familien central und zusammengesetzt; er ist es auch bei den Früchten der Lilien und ihren Nachbarn.

Diese Pistillarschnur theilt sich in periphere Zweige, welche bei einigen dicotyledonischen Familien, Cucurbitaceae, Papaveraceae, Cruciferae etc. zu einer Parietalinsertion Anlaß geben; eine gleiche Disposition existirt bei den Orchiden und vielsaamigen Palmen.

Bei einigen dicotyledonischen Früchten ist das Würzelchen des Saamens nach dem Griffel hin gerichtet, z. B. Amygdalus. Die Zosteria, Callitriche, Zannichellia etc. haben es ebenso.

Der größte Theil der dicotyledonischen Genera hat das Würzelchen des Saamens nach dem Fruchtboden hingerichtet; bei den Gräsern und einigen andern Monocotyledonen stehen die Saamen auf gleiche Weise.

Einige dicotyledonische Früchte haben einen Fortsatz der Nabelschnur, die man Arillus genannt; die Orchiden zeigen dasselbe.

Die Capseln von *Achyranthes*, *Polycnemum*, *Illecebrum*, lassen zwischen sich und dem Saamenkorn einen beträchtlichen leeren Raum; so beobachtet man es auch an *Eleusine*.

Man findet bei einigen Dicotyledonen fleischige Capseln, z. B. bei *Adansonia digitata*. Dasselbe zeigen einige Geschlechter aus der Familie *Cannae*.

Man kennt die harte, einsaamige Frucht bei den dicotyledonischen Früchten, die Nufs. Die monocotyledonischen *Cyperaceae* haben fast keinen andern; die Größe thut hier nichts, die Natur ist dieselbe.

Die Steinfrüchte (*Drupae*), sie seyen trocken, oder fasrig, oder als Beeren, sind bei den Dicotyledonen sehr gemein. *Sparganium*

und die Palmen liefern sehr schöne Beispiele in der andern Reihe.

Die Beeren sind unter den Dicotyledonen sehr zahlreich. In der andern Reihe zeigen sie *Dianella*, *Yucca*, der Pisang, Sagu u. s. w. in aller Mannigfaltigkeit, diejenige ausgenommen, welche man Apfelfrucht nennt, wo nemlich das Fleisch mehrere knorpelige oder steinige Fächer, in denen die Saamen enthalten sind, einschließt *).

Hier gehen aber die Verschiedenheiten an: allein sie sind negativ. Nicht blofs der Apfel ist bis jetzt unter den Monocotyledonen noch unbekannt; die Fruchtarten, welche man *Coccus*, *Legumen*, *Siliqua* genannt hat, lassen sich ebenfalls in keinem Beispiele hier auffinden. Beweist dieß indess, daß sie der

*) Da diese Fächer, Richard zufolge, blofs die verhärtete Innenhaut sind, so dürfte wohl zu vermuthen seyn, daß sich auch hiervon Beispiele auffinden ließen, zumal unter den Palmen, wie der Verfasser gleich weiter unten sagt.

innersten Organisation derselben widerstreben?
Ich kann es nicht glauben.

Die Apfelfrucht scheint von einer zusammengesetzten Organisation zu seyn. Die Früchte des Lontarus und des Rumphischeu Rotang-Zalac zeigen schon die Möglichkeit davon bei den Monocotyledonen.

Anatomirt man die Schoten und Hülsen etwas über die einfache botanische Betrachtung hinaus, so findet man, daß ihr Hauptunterschied darin besteht, daß sich bei der Schote der Pistillarstrang in zwei Aeste theilt, welche sich von einander entfernen, um sich bei der Narbe wieder zu vereinigen. Bei den Hülsen gehen sie parallel und dicht neben einander vom Blumenstiel bis zur Narbe. Es ergiebt sich hieraus, daß bei letzteren jeder Zweig eine Klappe hat, die von ihm gänzlich abhängt; bei den Schoten hingegen jede Klappe die zwei Aeste berührt: daher auch ihre verschiedene Aufspringungsart. Ist aber nicht die Orchidenfrucht, deren Pistillarstrang sich in drei Aeste theilt, und wo jede Klappe zweien derselben gemeinschaftlich gehört, ein Analogon hiervon?

Was die Legumina betrifft, so kennen wir zwar noch kein Analogon unter den Monocotyledonen, allein es zeigt sich auch kein Grund, sie für ganz unmöglich zu halten.

C. Ein Zusatz zu Vorstehendem vom Uebersetzer.

Der gelehrte Herr Verfasser zeigt in vorstehenden Aufsätzen, welche Uebersetzer zusammengezogen, daß man, in Bezug auf die Fruchtbildung keine absolute Verschiedenheit derselben in den zwei Reihen, und auch keine Succession von den Mono- zu den Dicotyledonen annehmen könne. Er lehrt uns im Gegentheil durch sinnreiche Zusammenstellungen, daß sich eine Menge Bildungen in beiden zeigen. Zu einem ähnlichen Resultat ist auch Uebersetzer dieses gelangt, indem er die Blüthen beider Reihen in dieser Absicht zu vergleichen anfieng, und man kann den wiewohl etwas beschränkt zu nehmenden Ausspruch thun, daß die vegetabilische Natur einen großen Theil ihrer Bildungen zweimal aufgestellt habe.

Es gehört unter meine besonders begünstigten Hypothesen, zu vermuthen, die Pflan-

zen seyen zu verschiedenenmalen erschaffen worden; eine Annahme, für welche geologische Thatsachen in Betreff der Pflanzenreste der Vorwelt sehr stark sprechen. Wäre dieß aber wirklich der Fall gewesen, so würden sich auch die beiden großen Classen der Mono- und Dicotyledonen mehr noch, als L i n n é u. a. es glaubten, gleichsam wie zwei verschiedene Thierklassen verhalten, und es wäre erlaubt, einmal eine jede allein in allen ihren Entwicklungsstufen zu verfolgen. Thut man dieß und hebt die ausgezeichneten Momente von jeder heraus, so findet sich, daß die charakteristischen Eigenthümlichkeiten beider von der Art sind, daß sie weniger die begränzten Umrisse der Formen, als die allgemeine Organisation, und die innere Natur betreffen. Der Gefäßsbau, das Vorkommen der dreifachen Zahl bei erstern, so wie der zwei- und fünffachen bei diesen*) u. m. dergl.

Meine Beobachtungen haben mich gelehrt, die Monocotyledonen überhaupt für einfa-

*) Und der 4fachen in der Cryptogamie! Die Peristome der Moose zeigen diese am schönsten.

cher anzusehen, als die Dicotyledonen. Alle Theile sind bei ihnen verhältnismässig in minderer Zahl, Kelch und Corolle in einem Organe verbunden, Blatt vom Stamm oft nicht genug geschieden, das Eilen zur Frucht weit rascher u. s. w. Selbst das beständige Vorkommen des Albumens deutet auf einen eiligern einfachern Lebensprozess.

Der innere Bau und das Erwachen des Keimens ist, wie R i c h a r d gezeigt hat, in beiden Reihen absolut verschieden. Aber von da an wird der äussere Lebensprozess mehr oder minder derselbe, indem die Bildung der Organe in der Luft in beiden Classen zu dem nemlichen Zweck zu führen hat. Ist daher ein nothwendiger Weg einer Metamorphose der Theile bis zur Fruchtbildung, so muss auch jede frühere Bildung eine nothwendige spätere zur Folge haben. Ich glaube deshalb, dass die Ursache, warum man unter den Monocotyledonen keine Schoten und Hülsen, ja selbst keine deutliche Apfelfrucht antrifft, in dem früheren Mangel an wahrhaft gefiederten Blättern (welche sich doch zuletzt in diese Fruchtformen umwandeln) zu suchen sey, wo denn

die so hoch entwickelten Palmen allein eine Ausnahme entdecken lassen dürfte. Der Charakter der Fiederung streitet aber im ganzen genommen gegen die parallelfaserige Organisation der Monocotyledonen.

Da Hr. Correa einmal diese Vergleiche in Anregung gebracht hat, so setze ich einige Beispiele der Aehnlichkeit der Blüthenbildung hierher, indem ich mir nicht erlaube, den Gegenstand jetzt weiter zu verfolgen.

Monocotyledones. Dicotyledones.

Anthericum frutescens = Verbascum.

Alströmeria Pellegrina = Pelargonium.

Alströmeria Ligta = Dictamnus.

Hyacinthus Muscari = Andromeda.

u. s. f.

VI.

Einige physiologisch - botanische Betrachtungen über die in gegenwärtiger Schrift enthaltenen Entdeckungen

von
F. S. Voigt *).

Wenn schon Licht, Wärme, Feuchtigkeit und Erde die erweckenden und erhaltenden

*) Ich hatte diese Betrachtungen nebst andern Erläuterungen bereits niedergeschrieben, als ich Herrn Richard's Supplement erhielt. Dieses setzte mich in den Stand, das Ausgearbeitete sehr abzukürzen, wobei die Leser ohne Zweifel gewonnen haben werden.

Die vierfache Tafel Zeichnung nöthigte mich aber, da sie nicht füglich durch eine neue vermehrt werden konnte, meine sämtlichen Abbildungen zu unterdrücken, wodurch denn die der *Lecythis*, auf welche ich S. 113. verwiesen, verloren gegangen ist. Wegen des Nachfol-

Principien der Pflanze sind, so kann man doch die Luft als das wahre Medium derselben erkennen. Kein davon leerer Raum, kein völlig luftleeres Wasser, und keine Erdmasse vermögen in ihrem Inneren Pflanzen zu erhalten. Alle scheinbare Ausnahmen, von Seegewächsen, Flechten und Trüffeln etc., haben entweder einen Theil ihrer pflanzenhaften Natur verloren, oder man sieht ihnen doch das Unnatürliche ihres jetzigen Standortes auffallend an, zumal da sie oft nach der Luft heraufstreben, und sich aus ihrem Elemente zu befreien suchen. Luft ist die Hälfte der Nahrung der Gewächse, und ihre Blätter und rindenartigen Theile sind dazu geschaffen; was also die Pflanze vorzüglich charakterisirt, und fast ihre ganze Organisation ausmacht, ist für dieses Element berechnet.

folgenden muß ich mich immer auf mein System der Botanik (Jena 1808) beziehen; eine Schrift, welche zwar eher gedruckt worden, als ich von Richard's Arbeiten Kenntniß haben konnte, in welcher ich aber mehrere Sätze vorgetragen habe, welche mir noch gegenwärtig als Stütze für das hier Gesagte dienen.

Das grüne Laub und Stielwerk könnte daher beim ersten Blick zur Definition der Pflanzen dienen. Gehen wir aber einen Schritt weiter, so finden wir, daß sich der vegetabilische Organismus von dem thierischen noch durch ein andres, und zwar weit beständigeres Merkmal unterscheidet, und dieses besteht in der Anheftungsart, oder der Weise, wie diese Classe von Organismen ihre erste Nahrung zu sich nimmt. Eine Pflanze befestigt sich unmittelbar an irgend einen Boden mittelst eines Organs, um sich durch dasselbe von Feuchtigkeit und erdigen Stoffen zu nähren, das Thier hingegen ist frei, und sucht seine Nahrung mittelst willkührlicher Bewegungen. Das letztere bedient sich des Mundes, jene der Wurzel *).

Wenn wir demnach in der Wurzel den Repräsentanten des Ernährungssystemes (was sich von der Wurzel aus in die Stengel fortsetzt), in den Blättern die Repräsentanten

*) S. Blumenbachs Handbuch der Naturgeschichte
8te Aufl. S. 3. 6 und 490.

des Athmungsystemes erkennen, so müssen diese beiden Organe auch, in ihrer reduziertesten Einfachheit als die wichtigsten, das Wesen der Pflanze vor allen bestimmenden, erkannt werden. Eine dritte Art, die Fortpflanzungsorgane, sind im Grunde nicht so sehr von denen der Thiere unterschieden, und lassen sich auch, da sie sich erst später entwickeln, nicht zu den allerersten Eintheilungsbestimmungen brauchen.

Ich beziehe mich daher sogleich auf die so unbestreitbare, und von Manchen nur noch aus bloßem Trotz auf die Seite geschobene Lehre der Göthischen Metamorphose der Pflanzen *), in welcher durch Beispiele aller Art gezeigt wird, wie die Pflanze ihrem Lebensziele durch anfängliche Ausdehnung und dann erfolgende allmähliche Zusammenziehung die höchsten Organe zuwegebringt, welche, wie gesagt, nichts anderes sind, als die

*) S. v. Göthe Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären. 1790. Einen Auszug daraus Syst. d. Bot. S. 8 u. f.

nemlichen, nur durch Wiederholung desselben Bildungsactes immer feiner, auch wohl anders gefärbt, erzeugten. Der Kelch ist ein Kreis von zusammengezogenen Stengelblättern, die Blume stellt innerhalb derselben etwas ähnliches dar, und an der Frucht, zumal der Fruchthülle sehen wir deutlich wieder, wie sie durch nichts anders als eine solche Zusammenziehung, und enge Zusammenstellung von Blättern entstanden ist. Nur verbirgt sie durch Angeschwollenheit oder Verholzung oft dem unterrichteten Beobachter ihren Ursprung.

Wie sich nach oben, nach der Blüthe hin, die stielartigen Theile immer mehr verlieren, da sie als Saftleiter allmählig unnütz werden; wie auch wohl gar die letzten Filamente der Blume, wenn sie die *aura seminalis* durch den Griffel geführt, als nunmehr überflüssig, abfallen, ist bekannt. Die Betrachtung der Metamorphose beschränkt sich bei dem Blüthensysteme vorzüglich auf die Verwandlungsart der Blätter. Allein schon von der ersten Entwicklung der Pflanze an, hat der berühmte Schöpfer jener Ansicht auf noch eine Bildung aufmerk-

sam gemacht, die, als eben so wichtig wie die andern, die in Linien und Flächen ausgedehnten Organe begleitet, und gleichsam das Fortpflanzungsgeschäft vorbereitet.

Diese Bildungen sind die Knoten. Auf jede Ausdehnung und Entwicklung der Kräfte in der Natur muß der entgegengesetzte Zustand Ruhe, Anhalten und Zusammenziehung folgen. Die Pflanze, nachdem sie einen Stengel und einige Blätter entwickelt hat, hält an, und zieht sich nun wieder zusammen. Die Zusammenziehung ist beim größten Theil der Gewächse, zumal da, wo Blätter am Stiele entspringen, sichtbar, und jeder solcher Punkt hält auch im Innersten die Kräfte des Ganzen concentrirt. Die Blüthenknospe selbst kann man, physiologisch, mit einem solchen Knoten vergleichen, und nachdem sie sich in Perigonien und Genitalien nochmals ausgedehnt hat, sieht man sie wieder in ein Organ zusammen gezogen, welchem der Sprachgebrauch selbst den Namen Frucht-Knoten giebt. Es ist dieser Theil auch, wie bekannt, mit der Zwie-

bel, dem Auge, und mit andern knollenartigen Theilen verglichen worden *).

Ein solcher zusammengezogener, d. b. die Hauptbedingungen der Pflanze eng in sich vereinigender Punkt an ihr ist stets fähig, sie zu wiederholen, d. h. fortzupflanzen. Der vollkommenste Knoten, der durch die meisten Wiederholungen der Operation des Ausdehnens und Zusammenziehens entstanden, ist das S a a m e n k o r n, daher dieses mit seinen Umgebungen und Inhalten stets als das wichtigste und höchste Produkt betrachtet worden ist. Allein auch ein Stengelknoten ist schon, bei langdauernden Gewächsen, productionsfähig, und er

*) Aufser den gewöhnlichen Beispielen von *Allium*, *Erythronium* etc. ist das der *Moraea northiana* (*M. vaginata* Ré d o u t é) besonders merkwürdig, bei welcher sich der Fruchtknoten nach dem Verblühen jederzeit in eine Art Zwiebel, welche noch an der Mutterpflanze ihre Blätter entwickelt, umwandelt, und so das Gewächs, ohne Saamen, vermehrt. Ich gedenke hierüber, da ich die Pflanze kürzlich beobachtet, einen kleinen Aufsatz im *Bertuschischen Gartenmagazin* zu liefern.

repetirt das Muttergeschöpf durch die Augen (Gemmae), die er an sich hervortreibt.

Da das Saamenkorn das letzte, höchste, concentrirteste und beständigste Organ an der Pflanze ist, so hat man ihm auch den Vorrang vor allen, wenn von einer tiefen Untersuchung der Vegetabilien die Rede ist, zuerkannt, und das schönste System der Gewächse darauf erbaut. Empfiehlt sich gleich Linné's Sexualsystem durch seine Leichtigkeit und anscheinende Bequemlichkeit, und wird es als ein gutes Lexicon, in welchem die Pflanzen nach einem Buchstaben geordnet sind, noch lange im nützlichen Gebrauch bleiben, so vergesse man doch nie, daß die Hälfte seiner Classen schon natürliche Familien sind, und daß wir durch bloßes Zählen nicht befriedigt werden können. Die Arbeiten der beiden Jussieu, dieser scharfsinnigen Männer, genügen dem Forscher bei weitem mehr, und Gärtner's unsterbliches Werk hätte beinahe eine Revolution in der Wissenschaft gestiftet. Ein natürliches System will bei den Pflanzen bloß das, was wir bei Thieren und Mineralien schon längst gewollt und gethan haben.

Jetzt kommt die so höchst wichtige, und bisher immer noch unbeachtete Frage, was soll an und in dem Saamenkorn, als das Wichtigste und Erste, die Grundeintheilung bestimmen? — Dafs der schlafende Zustand des Inneren uns oft nicht gut den Bau desselben beobachten lasse, hat die Erfahrung (namentlich die manchen Fehler, welche Gärtner deshalb begieng, dafs er seine Saamen nicht keimen liefs oder lassen konnte) bestätigt, es war also erlaubt, das erste Aufquellen und Entfalten desselben mit zu Hülfe zu nehmen, wiewohl man auch hier nur auf das bereits im Kern Vorhandene zu sehen hatte. Die Hüllen konnte man nicht wählen, sondern den Embryo selbst. Allein von diesem ist die Struktur oft unkenntlich, und man hat sich mit der blofsen Zählung seiner Theile begnügt.

Es ist ganz ohne Widerrede eine Inconsequenz, dafs das Jussieu'sche System mit der Zahl als Primäreintheilung anfängt, die es doch sogleich bei weiterer Entwicklung wieder verwirft, weil sie oft unbeständig ist, wie man schon von so manchen Staubfädenzahlen bei Linné's Classen weifs. Dafs sogar die Zahl

der Cotyledonen selbst nicht immer gleich sey, haben wir nun ebenfalls erfahren.

Man hätte aber noch einen andern, und zwar weit wichtigern Grund berücksichtigen sollen, der freilich methodisch, nur durch Zuhülfenahme anderer Ansichten aufzufinden möglich war. Was ist nemlich das, was die Pflanze vor allen andern Geschöpfen der Erde, zunächst von den Thieren (als den einzigen Mit - Organismen) unterscheidet? — die **W u r z e l**. Das Wurzelanheften, das organische Verbundenseyn mit dem Boden, der vielfache Mund, dieses erste und unentbehrlichste Ernährungsorgan ist es, was die Pflanze am höchsten charakterisirt. Denn die Blätter erscheinen später, sind den Respirationsorganen der Thiere auch ähnlicher als der Mund und Magen einer Wurzel, und überhaupt setzt der Physiolog das Respirationssystem nach dem Ernährungssystem, und hat hinlängliche Gründe, dieses letztere für das primäre zu erkennen. Die **R a d i c u l a** am Embryo bricht auch eher hervor, als der **C o t y l e d o n**, sie ist früher da.

Wenn uns also die Ansicht der Metamorphose belehrt, daß die Blätter des Gewächses allmählig bis in Cotyledonen (*folia seminalia*) die Wurzel bis in Schnäbelchen (*Radicula* und *Radicella*) verwandelt, und als künftiger Keim im Saamen niedergelegt wird, so haben wir ein völliges Recht, und ist es consequent, der Wurzel des Embryo die höchste Stelle unter allen Pflanzentheilen einzuräumen, und an der verschiedenen Art, wie sie es macht, um das noch unabhängige Geschöpf wieder an den Boden zu fesseln (gleichsam wieder zur Pflanze zu machen) zu erkennen, wie vielerlei wahre Hauptklassen von Gewächsen es gebe.

Richard's großes Genie hat, ohne unsere deutschen Ansichten gekannt zu haben, diesen Schritt gethan. Mit bewunderswürdigem Scharfsinn und Glück hat er es, durch bloße Thatsachen und Beobachtungen bewerkstelligt, und die Entdeckung dieses Zusammenhangs mit dem, was uns vorgeahnet hatte, war es, was mich, gleich bei der ersten Zusam-

menkunft mit ihm, so schnell an ihn fesselte, und mir späterhin so manche andere Belehrung verschafft hat, für welche ich dem würdigen Greise meinen lebenslänglichen Dank zolle.

Jussieu's Aufstellung wird dadurch nicht zu Grunde gerichtet. Sie wird nur weiter aufgeklärt, und zu ihrem Vorthail an einigen Stellen berichtigt. Hrn. Desfontaines Entdeckung, daß die Organisation der Mono- und Dicotyledonen an sich verschieden sey, und mit der Zahl dieser Saamenblätter im Verhältniß stehe, ist nur ein neuer Beweis zur Bestätigung der Metamorphose, und hätte nach dieser schon längst als nothwendig vorausgesagt werden können.

Die Art sich anzuwurzeln, ist bei den Gewächsen mit deutlichem Embryo *) dreifach. Die der neuen Classe Synrhizae, erst im folgenden Supplement entwickelt, ist eine schöne Nachlieferung zum Text, und eröffnet, statt das System zu unterbrechen, vielmehr den vollständigen Zusammenhang zwi-

*) d. h. den sogenannten Sexualisten, oder mit Ausnahme der Cryptogamen, von welchen ich überhaupt hier nicht zu sprechen wage.

schen den andern beiden Classen, der bisher fehlte. Die wenigen Fälle eines gänzlichen Mangels an Cotyledonen oder Würzelchen bei manchen Embryonen (S. 95. u. f.) übergehe ich, da sie nicht durchgreifend sind, und ich mir bisweilen den Grund davon erklären kann. So sehe ich z. B. den Mangel derselben bei *Cuscuta* bloß als eine Folge des Mangels an Blättern derselben Pflanze an, u. s. w.

Die *Exorhizae* müssen wir für die vollkommensten Pflanzen halten. Sie besaßen die entwickeltesten, mit dem größten Reichtum und Mannigfaltigkeit der Theile ausgestatteten Gewächse. Bei der obersten Pflanzenfamilie, den *Leguminosis* (auch den *Lomentaceis*) ist der Saame immer epispermisch, d. h. ohne Eiweiß, während er am entgegengesetzten Ende, bei den *Endorhizen* stets damit versehen ist (die Ausnahmen davon s. p. 67 u. 125.). Sehen wir in diesem Eiweiß nur eine unorganisirte, vom Embryo noch nicht verarbeitete Substanz, die, weil er roher und eiliger gebildet wurde, gleichsam vernachlässigt um ihn liegen blieb, so können wir uns erklären, warum es bei den Gewäch-

sen tieferer Stufe so häufig vorkommt; warum es (z. B. sehr deutlich bei den Palmen) vom keimenden Embryo noch absorbirt wird; und warum es, auch wenn es zu Cotyledonen organisirt ist, noch immer dieselbe Natur hat*). Das Mehl der Erbsen gleicht dem der Getraidekörner, nur daß wir es bei diesen als unorganisches Endosperm nicht roh genießen können, während wir es allenfalls von jenen so vertragen, da es gleichsam schon eine organische Kochung erlitten hat. Auch berücksichtige man hiebei die schöne Betrachtung des Herrn Correa im Vorhergehenden (S. 131.), daß nemlich noch manches Endosperm in der früheren Zeit absorbirt werde.

Was die von Richard erwähnten Ausnahmen von dem Daseyn des Endosperms bei Endorhizen betrifft, so scheinen sie mir sämtlich Anomalien zu seyn, welche durch die veränderte Lebensart dieser Gewächse entstanden sind. Denn es sind sämtlich Wasserpflanzen, die vermuthlich nicht mehr ihre ursprüng-

*) S. System der Botanik S. 329 u. f.

liche Natur haben, und so auch *D u P e t i t - T h o u a r s O u v i r a n d r a*.

Von letzterer Pflanze bemerke ich noch, daß ihr Embryo nach der von dem Entdecker gegebenen Abbildung im *Bulletin de la Société philomatique* mir ein bloßer Knoten, vielleicht gar ein bloßer Hypoblast zu seyn scheint; doch kann ich nichts weiteres darüber aussprechen.

Der Embryo der *Exorhizen* ist ein freies, unabhängiges, mit Wurzel und Saamenblättern schon fertig gebildetes Pflänzchen. Es bedarf nur der Einwirkung der äußern Elemente, um die Hüllen abzustreifen, und sich durch bloße Ausdehnung zu entwickeln. Seine Cotyledonen bleiben sehr oft als wahre Stengelblätter, diesen ganz gleichgestaltet, stehen, und die *Radicula* steigt herab, um als ordentliche Wurzel noch lange zu dauren.

Nicht so bei der entgegengesetzten Classe. Der Embryo der *Endorhizen* ist selbst noch eine verschlossene Kapsel, sie ist eine wahre Fruchthülle, die einen inneren Saamen, die *Radicelle* und *gemma*, einschließt, und

diese können nur hervorbrechen, indem sie jene Hülle durchbohren. Hätte der grofse Verfasser der Metamorphose diesen wundersamen Bau gekannt, als er vor mehr als zwanzig Jahren seine Schrift schrieb, er hätte wohl den nächsten Schritt gleich mit gethan, und im Embryo eines Endorhizen eine vierte Ausdehnung, so wie in dessen Gemmula eine vierte Zusammenziehung bestimmt. Dieser Bau einer nochmaligen Verhüllung, durch geschlossenen Cotyledon und selbst Endosperm, macht uns die dazugehörigen Gewächse nur um so mystischer. Denn, man entschuldige diesen Ausdruck, ich kann mich immer nicht entbrechen, in den Monocotyledonen mehr Entdeckungen zu hoffen, als in den andern.

So wie aber auch schon Richard gethan, sagen wir, der Embryo der Endorhizen sey ebenfalls ein solcher, bei dem der Cotyledon oben, die erste Wurzel unten, und das Stielchen in der Mitte sey. Hat nun die entwickelte Pflanze selbst deutliche Knoten, wie z. B. die Gräser, so wird dieser Knoten ebenfalls im Embryo deutlich werden müssen, und uns er-

scheint er als die unförmliche dicke *Radicula* der *Macropoden*. So wie ein Grasstengel, z. B. das Zuckerrohr, aus diesen Knoten leicht innere Wüzelchen her austreibt, so thut er es auch aus dem Stielchen, womit sich dieses an den Hypoblast heftet, und umgekehrt. Ein solcher innerer Vereinigungspunkt der *gemma* und *Radicelle* scheint mir auch bei den andern Endorhizen jenen Namen zu verdienen. Ja was ist am Ende, wenn wir in Vergleichen fortfahren wollen, der Kuchen einer Zwiebel (z. B. der *Hyacinthe*) anders, als diese zusammengedrängte *Radicula primaria*, über welcher aus den Hüllblättern, der Keim, aus welcher die secundären Wurzeln, die *Radicellen*, hervorbrechen.

Endorhizen tragen daher noch verhüllte Keime, so wie Richard's *Anarhizen*, unsere *Cryptogamen*, gar noch verhüllte Blüten tragen. Sehen wir die vollkommnere Pflanzenwelt nach den Graden ihrer allmählichen Entfaltung an, so werden wir in der untersten Reihe, den Endorhizen, verhüllte *Gemmulae* und *Radicellen*, in den *Synorhi*.

zen bloß verhüllte Radicellen, und erst in den letzten Wurzel und Knospe frei finden *).

Dafs nun diese Grade nach der Cotyledonenzahl so unbestimmt, nach der Natur der Wurzel so bestimmt sind, rechtfertigt vor allen Richard's System.

Die Synorhizen sind wirklich merkwürdige Uebergangsglieder. Schon lange konnte ich mich nicht entschliessen, die Coniferae den andern Dicotyledonen gleich zu achten; Laub, Holz und Bau des Ganzen waren mir zu auffallend verschieden, und oft suchte ich sie an die Monocotyledonen anzuzwingen. Mit den Cycadeis ist es andern Autoren eben so ergangen. An ihnen zerfällt, während der Wurzelbau der vorigen noch bleibt, die einfache Cotyledonarhülle, theils unvollkommen, wie bei *Zamia*, theils vollkommen, oft in viele Stücke, wie bei *Pinus*. Indessen kann ich mich auch hier nicht einer sehr paradoxen Bemerkung enthalten, die sich mir bei Erblickung von Richard's Kupfertafel aufgedrungen hat,

*) Die Radicelle ist die Gemmula der Wurzel.

und das klar macht, was ich in diesem Buche S. 120. habe sagen wollen. Der Embryo von Pinus ist nemlich (T. 3. fig. A. C.) an seinem unteren Theile an das Endosperm (A, 2.) angewachsen, und dieses umgiebt den sogenannten Cotyledon wie ein Sack. Wollten wir nun derselben Analogie folgen, wie unser Verf. S. 74. bis 76. mit Nelumbo gethan hat, so dürften wir mit demselben Recht das Endosperm des Pinus einen geschlossenen Cotyledon, wie bei den Endorhizen, nennen, und das Innere, (T. 3, A, 1.) wäre dann die plumula (g e m m u l a).

Ich sage, diess ist eine bloße Betrachtung. Denn obgleich wir nach dem, was ich oben angeführt habe, wenig Gewicht darauf zu legen brauchen, ob eine Endospermsubstanz unorganisirt seyn müsse, da sie bei den Bohnen auch nur als bloßen Mehlzellen besteht; da es sich wirklich bei Pinus als ein solides, fest zusammenhängendes Hütchen ablöst, und von den Saamenblättern noch einige Zeit getragen wird, die oft dafür nicht auseinander können, so hebt dieses doch nicht die Annahme dieser neuen Richard'schen Classe auf, sondern könn-

te nur allenfalls zu einer Aehnlichkeit mehr zwischen ihnen und den vorhergehenden dienen.

Es ist also nach Allem die Art, wie die wahre Wurzel es versucht, das Geschöpf an den Boden zu heften, und dadurch zur wahren Pflanze zu machen, das charakteristischste, was wir zur ersten Bestimmung wählen können. Es geschieht früher, als das Austreten der Luftorgane, der Blätter; am allerwenigsten hat deren Zählung eine durchgehende Beständigkeit. Denn es ist leichter der Schritt vom einfachen Cotyledon der Endorhizen zum vielfach zerfallenen der Synorhizen, als von jenen zur so hoch stehenden Opposition der beiden Saamenlappen bei den Exorhizen.

Was jetzt die andern von unserm Verf. gegebenen Bestimmungen im Einzelnen, z. B. Macropoden und Macrocephalen etc. betrifft, so unterdrücke ich die darüber gemachten Reflexionen, da es solche sind, die sich auch an den ausgebildeten Pflanzen in Menge anstellen lassen. Die ohne alle Cotyledonen und Würzelchen keimenden Pflanzen kommen mir aber, wie gesagt, sehr anomalisch vor, so daß ich wirklich die *Utricularia*, wie zurückgefal-

len, betrachten möchte. Vielerlei andere Folgerungen wird der Leser leicht selbst anstellen.

Ich glaube noch, den Besitzern dieser Schrift einen kleinen Dienst zu erweisen, wenn ich ihnen eine kurze Uebersicht der Lehren des Verfassers von der Fruchthülle und dem Saamenkorn gebe, die einen bequemen Uebergang zum folgenden Supplement, welches bloß vom Embryo handelt, machen. Ich hatte mir vormals einen solchen Auszug aus dem vorstehenden Texte, in der Ursprache, selbst verfertigen müssen, weil ich den Verf. nicht immer gleich verstand, und ich fürchte, daß selbst meine Uebersetzung, trotz mancher angewandten Mühe, dem Leser nicht immer gleich geläufig seyn möchte.



I.

Fruchthülle. Pericarpium.

Jede Frucht besteht wesentlich aus zwei Haupttheilen, der Fruchthülle, und dem Saamenkorn. (Text S. 1.)

2.

Die Fruchthülle, *Pericarpium*, muß jederzeit das Rudiment des Griffels oder der Narbe an irgend einem Punkte zeigen, und unterscheidet sich dadurch sicher von den Hüllen, die man oft damit verwechselt hat. Z. B. *Taxus*. (S. I.)

Sie hat eine Oberhaut (*Epidermis*) und eine Innenhaut (*membrana parietalis interna*).

Die Oberhaut heißt *Epicarpium*, das Fleisch *Sarcocarpium*, die innere Haut *Endocarpium*.

Diese innere Haut kann durch einen Theil des *Sarcocarps* bisweilen verdickt werden, und mit ihm zusammen eine steinartige Härte annehmen, dann bildet sie die Nuss, *nux*. Sind mehrere solche Steine oder Nüsse in einer Frucht, so heißen sie *nuculae*, und die Frucht *Nuculanium*.

Die Höle der Frucht wird durch das *Endocarpium* bestimmt. Bildet dieses eine ganze Haut, so ist die Frucht einfächrig (*unilocularis*). Bildet jedoch die Innenhaut Hervorragungen, welche mit ihren Rändern zusammenfließen, und sich vereinigen,

so daß sie die Frucht in mehrere Hölen vollkommen theilen, so heißt sie mehrfächerig (*plurilocularis*).

Gewisse Früchte, z. B. *Cucurbitaceae*, sind innerlich durch unächte Scheidewände getheilt. (S. 5.)

3.

Das Oeffnen der Fruchthüllen muß richtiger als bisher bestimmt werden. Zumal hat man genauer zu unterscheiden:

1. *Indehiscentia*. Wo die Frucht nicht aufspringt.
2. *Peric. ruptile*. Was unregelmäßig aufreißt (z. B. *Datura Metel.*).
3. *P. hians*, klaffend.
4. *P. perforatum*, durchbohrt. (S. 8.)

Excoriatio spontanea und *fatiscentia*, Platzen, wo die Spaltung nicht den Klappen der Frucht correspondirt, muß man ebenfalls absondern.

Noch sind die Theilbarkeit, *Partibilitas*, und die Lösbarkeit, *Solubilitas*, so wie die *Circumscissio* zu bemerken. (S. 9.)

Dehiscencia suturalis s. *leguminaris* macht sich durch eine Randnath. Die gemeinere *Dehiscencia valvaris*, in Klappen, *valvulae*, oder Zähne, *dentes*, hat aber folgende Unterschiede.

a. *D. loculicida*. Wenn sie sich durch die Mitte der Fächer, zwischen den Scheidewänden macht.

b. *D. septicida*. Wenn sie an den Scheidewänden selbst vor sich geht.

c. *D. septifraga*. Wenn sie den äußeren Rand der Scheidewände abreißt. (S. 10)

4.

Derjenige innere Theil, oder Punkt der Fruchthülle, an welchem die Saamen unmittelbar befestigt sind, heißt *Trophospermium* (ehemals *Placenta*).

Jeder deutliche Fortsatz dieses *Trophosperms*, der ein einzelnes Korn trägt, ehemals Nabelschnur genannt, heißt *Podospermium*. (S. 6.) Geht das Ende desselben als eine *Pro-tuberanz* über das *Hilum* des Saamens hinaus,

oder umhüllt wohl gar dasselbe gänzlich, so heisst es, *Arillus*. (S. 6 und 14.)

5.

Saamen. Semen. (S. 19.)

Seine Hülle oder eigenthümliche Haut, sonst *testa* genannt, heisst *Epispermium*. Seiner Gestalt nach kann er *Semen compressum* und *depressum* seyn. (S. 24.)

Der Anheftepunkt des Saamens an das *Trophospermium* heisst *Hilum*, der Nabel; er ist die *Basis*. (S. 20.)

Chalaza ist des Saamenkorns wahre Spitze. (S. 31.)

Der Anheftung nach ist er

- a. *S. erectum* an der Basis der Fruchthülle befestigt.
- b. *S. inversum*, an dem Obertheile der Fruchtwand angeheftet;
- c. *S. adscendens*, aufsteigend, und *S. appensum*, aufgehängt, heisst er, wenn er sich nach oben oder unten richtet, allein zur Seite der Fruchtwand befestigt ist, (S. 25.) u. m. dergl.

Jedes vollkommene Saamenkorn besteht aus zwei nothwendigen Haupttheilen, dem *Epispermium* und dem Kern, *nucleus*. (S. 30.)

Der *Episperm* ist die einzige eigenthümliche Hülle des Saamenkorns. Sie ist stets einfach, und umschließt den Kern gänzlich. (S. 30.)

Der Kern begreift die ganze Substanz, welche das *Episperm* erfüllt. (S. 32.)

Der *Embryo* erfüllt entweder das Saamenkorn oder *Episperm* allein, und dann heißt er *epispermicus*; oder die Saamenhöhle hat außer ihm noch eine weisse Substanz, das *Firniss*, *Endospermium*. Ein *Embryo*, welcher mit demselben versehen ist, heißt *endospermicus*. (S. 34.)

Der *Embryo* kann von diesem *Endosperm* eingewickelt werden, oder sich selbst darum legen. Im ersteren Falle heißt er *extrarius*, im letzteren *intrarius*. (S. 41.) Er ist glatt und seine Form von der des *Endospermes* unabhängig.

Hat der *Embryo* kein *Endosperm*, so kann er entweder die nemliche Gestalt wie das Korn

haben, dann heißt er *homoi-deus*; oder er ist anders gebildet, dann heißt er *heteroi-deus*.

Der Embryo hat eine *cotyledonar-* und eine *Wurzel-Extremität*. (S. 41.)

Seine Richtung in Bezug auf die Fruchthülle heißt *Directio pericarpica*, die in Bezug auf das Saamenkorn *D. spermica*.

Hat er die Richtung des Saamenkornes, so heißt er *E. homotropus*.

Folgt er derselben nicht, so heißt er *E. heterotropus*.

Ist er derselben gerade entgegen, so heißt er *antitropus*.

Ist er aber mit ihr und gerade, *E. orthotropus*.

Ein *E. amphitropus* hat seine beiden Enden wieder am Nabel zusammengebo-gen. (S. 44.)

6.

Theile des Embryo. S. 49.

1. Das Würzelchen, *Radicula*, ist stets an seiner Spitze ungetheilt.

2. Der Cotyledon, Cotyledo. Ist es nur einer, so ist er vollkommen geschlossen. Sind ihrer mehrere, so entspringen sie aus einem Punkte.
3. Das Stielchen, Cauliculus, geht theils in die Wurzel über, dessen Verlängerung es eigentlich ist, andererseits endigt es in die Basis der Cotyledonen.
4. Das Knöspchen, Gemmula, ist der kleine Körper, der im Innern des einfachen, oder zwischen der Basis der mehreren Cotyledonen entspringt.

7.

Pflanzen, denen der Embryo nach R. ganz fehlt, heißen *Exembryonatae*; solche, die mit demselben versehen sind, heißen *Embryonatae*, und zerfallen in drei Classen.

VII.

S u p p l e m e n t

vom

H e r r n R i c h a r d ,

dem Herausgeber, zugesandt.

Da ich in dem voranstehenden Werkchen meinen Vorschlag zu einer neuen Grundeintheilung der Gewächse nur sehr kurz angegeben habe, so hielt ich es, auf den Rath des Herrn Voigt, für nützlich, noch eine entwickeltere und mit Figuren begleitete Auseinandersetzung hier zu liefern.

Die tiefsten Botaniker aller Zeiten werden ohne Zweifel darin in Uebereinstimmung seyn, daß der Embryo der Vegetabilien vorzugsweise zur Basis ihrer Grundeintheilung dienen müsse. Ein System, welches die Absicht hat, die Gewächse in natürliche Familien zu vertheilen, sey auch welches es wolle, so wird es es doch jederzeit, um schädlichen Irrthum zu

vermeiden, den ersten Grad der Verwandtschaft in der Betrachtung des Embryo suchen müssen.

Der lange vernachlässigte Cäsalpin; Camerarius, von dem man fast nichts mehr weiß; Jussieu, Adanson und Gärtner, haben jeder der Reihe nach zur Aufstellung dieses Grundsatzes beigetragen. Es ist gegenwärtig so allgemein anerkannt, daß es erlaubt seyn muß, anzunehmen, ein moderner anatomico-physiologico-Botanographie werde gar nicht reüssiren, wenn er statt jener die innere Organisation anderer Theile substituiren wollte.

Es ist daher nicht mehr der Vorrang des Embryo vor andern Theilen, der als Quelle der ersten natürlichen Verwandtschaft in Zweifel zu ziehen wäre; sondern bloß die Art, ihn zu betrachten, um daraus den besten Charakter der ersten Reihenordnungen der natürlichen Familien zu bilden.

Die Eintheilung der Pflanzen in Acotyledones, Monocotyledones und Dicotyledones ist, wie solches die Wörter selbst anzeigen, einzig auf die Abwesenheit

und Zahl der Cotyledonen gegründet. Mir schien es aber zweckmäßiger, die erste Eintheilung auf die Organisation des Embryo selbst zu gründen. Sicher muß diese einen Charakter von größerem Werth und Gewicht liefern, als eine bloße Zählung seiner Theile, da die Verschiedenheit der Organisation auch eine Verschiedenheit der Entwicklung beim Keimen fodert, und man daher die Charaktere ihrer Primordial - Eintheilung bis in den ersten vegetabilischen Act verfolgen kann.

Statt der beiden Reihen der Geschlechttragenden Pflanzen: *Monocotyledones* und *Dicotyledones*, schlage ich vor, ihrer dreie zu bilden; *Endorhizae*, *Synorhizae* und *Exorhizae*. Ihr unterscheidender Charakter ist aus dem Bau und der Entwicklungsweise des Embryo geschöpft. Ich will suchen, durch die Analyse einiger Embryonen einer jeden dieser drei Reihen, diesen Charakter deutlich kennen zu lehren.

E r s t e R e i h e.

E N D O R H I Z A E.

1. Embryo coinopodus.

Tafel No. 1.

Der Embryo (A) der *Calla palustris* ist lineari-oblongus, rectus; seine beiden Extremitäten sind ungetheilt, und seine Oberfläche durchaus continua, d. h. ohne irgend eine Oeffnung. Diese Continuität der Oberfläche ist ein Hauptkennzeichen des Embryo endorhizus, doch kommt es ihm nicht ausschliesslich zu, wie wir weiter unten, bei den Exorhizen, sehen werden. Schneidet man diesen Embryo der *Calla* der Länge nach durch, so entdeckt man innerlich einen kleinen Körper (B, 1.) in einer Hölung enthalten, in deren Basis er sich befestigt. Dieser kleine Körper ist die *Gemmula*. Es ist ein allgemeines Gesetz für die Endorhizen, daß die Hölung, welche die *Gemmula* einschließt, so wie der solide Theil, über das freie Stück dieser Knospe hinaussteigt, zum Cotyledon gehören, oder ihn gänzlich ausmachen; so wie denn umgekehrt alles, was

sich unterhalb des Ursprunges der *gemma* befindet, die *Radicula* ausmacht. Es muß folglich der obere Theil (B, 2.) unseres Embryo sein Cotyledon, so wie der untere (B, 3.) sein Würzelchen seyn.

Gehen wir auf die nemliche Weise bei der Untersuchung des Embryo der *Canna* (C) zu Werke, so finden wir dieselben Theile. Eine innere *Gemma* (D, 1.), einen Cotyledon (D. 2.) und eine *Radicula* (D. 3.). Allein hier bildet der Cotyledon die dickere Extremität des Embryo, während er bei der *Calla* die dünnere bildete.

Der Embryo (E, 2.) des *Schoenus Mariscus* L. ist in dem unteren Theil eines Endosperms (E, 1.) eingeschlossen, zu welchem er in Verhältniß sehr klein ist. Unterwirft man diesen Embryo derselben Art von Analyse wie die vorigen, so erblickt man gleichfalls eine *Gemma* (F, 1.), einen Cotyledon (F, 2.), und eine *Radicula* (F, 3.). Die Keimung verändert aber die Form und die Richtung dieser drei Theile sehr sonderbar. Der Cotyledon (G, 1. H, 1.) schwillt im Endosperm (H, 2.) an, ohne jedoch dessen Volumen zu vergrößern.

Isern, und wird länglich, ja gleichsam walzenförmig. Das Würzelchen tritt zur Basis der Fruchthülle heraus. Es wird aber in schiefer Richtung (G, 3.) durch ein inneres Knötchen durchbohrt, welches sich verlängert (G, 4. H, 6.), und zur Radicella wird. Um die Basis dieser letztern bildet jene noch einige Zeit lang eine Art von Scheide. Die Radicula scheint bei ihrem Heraustreten aus dem Pericarpium die Portion des Cotyledon, welches die Knospe enthält, mit herauszuziehen, und die portio gemmulifera des Cotyledon zeigt anfangs die Gestalt eines Seitenhöckers (G, 2.), der jedoch, indem er sich vergrößert, zu einer Röhre (H, 3.) wird, in welcher das Rudiment des gleichfalls (H, 4.) verlängerten ersten Blattes steckt. Dieses letztere durchbohrt hernach das Ende dieser Röhre, um herauszutreten, und letztere findet sich endlich in eine dünne Scheide verwandelt.

Der Embryo (L) der *Zannichellia* ist an seinem untern Ende keulenförmig, und wird nach oben zu immer dünner, wobei sich der Obertheil in eine dichte Spirale windet. Etwas über der ersten Beugung, gegen die

Mitte der ganzen Länge zu, findet man innerlich eine Gemmula (L, 1.), nach dem dünneren Ende hingerichtet. Diese Richtung deutet, gegen Gärtner's Meinung, an, daß letzteres Ende (L, 2.) die Cotyledonarextremität sey, und folglich die dickere (L, 3.) die der Wurzel ausmache. Da nun aber der Wurzeltheil, welcher am Ursprung der Gemmula anfängt, unten in eine Anschwellung oder Tuberosität (L, 4.), endigt, so zeigt diese letztere eigentlich den Haupttheil der Wurzel an, und erklärt den Theil darüber (L, 3.) für das Stielchen. An der Spitze der Wurzelextremität bemerkt man eine kleine areola (L, 5.), welche durch das Ende des Radicellarknötchens gebildet wird (N, 1.), das an dieser Stelle nur mit der äußerst dünnen Oberhaut dieses Höckers bedeckt ist. So wie die Keimung beginnt, durchbohrt das Radicellarknötchen (N, 1.) die Hölung, die es einschloß, und letztere erweitert sich in eine Art von runder Scheibe (N, 2.), welche noch lange bleibt. Die Gemmula (N, 4.) durchbricht ebenfalls ihre Hölung und tritt zur Seite am unteren Theile des Cotyledons (N, 3.) heraus.

Der Embryo der gemeinen Zwiebel (I) *Allium Cepa*, ist filiformis und in einen etwas unregelmässigen, unvollständigen Ring gebeugt. Durchschneidet man ihn, so zeigt er sich gänzlich solid, nur dafs man, mit vieler Mühe, an einer seiner Extremitäten einen sehr kleinen Punkt (I, 1.) bemerkt, welcher die Gemmula, oder vielmehr ihren Ursprungsort, anzeigt. Da bei diesem Embryo, so wie bei dem der meisten Endorhizen, die gemmula vor dem Keimen noch nicht existirt, so kann sie, in diesem schlafenden Zustande, nicht dazu dienen, die beiden Extremitäten des Embryo zu bestimmen. Man kann dieses letztere jedoch mit Gewifsheit, wenn man das Gesetz befolgt, was ich S. 68. meiner Schrift aufgestellt habe. Diesem Gesetz zufolge ist (I, 3.) die Radicula und (I, 2.) der Cotyledon. Die Keimung zeigt in der That, dafs dieses richtig ist.

Wenige Zeit, nachdem die Keimung angefangen hat, wird die Gemmula (K, 1.) deutlich, und ihre Richtung zeigt, dafs der Theil (K, 2.), welcher dem von I, 2 entspricht, der Cotyledon sey. Da der Ursprung der Radi-

celle (K, 4.) durch keine deutliche Spur von Zerreiſung der Radicula umſchrieben iſt, ſo könnte man verleitet werden, zu glauben, die Radicelle ſey nur eine Verlängerung der ganzen Radicula; allein bei ſehr aufmerkſamer Unterſuchung dieſer Theile kommt man hiervon zurück. Die Convexität des Radicularendes iſt nemlich vor der Keimung ganz glatt und glänzend; ſobald letztere aber anfängt, zerreiſt die äußerſt dünne Oberhaut jener Convexität und zerſtört ſich ſtückweiſe: die innere Subſtanz, welche dieſe Haut bedeckte, wächst aus, um die Radicelle zu bilden, deren innerlicher Urfprung ſich bloß durch eine oberflächliche Unebenheit bezeugt, und dieſe Unebenheit iſt auch zugleich der Beweis und die Folge ihrer urſprünglichen Excoriation.

§. II. Embryo macropodus.

Tafel No. 2.

Der Embryo macropodus iſt aus zwei ſehr deutlich unterſchiedenen Körpern zuſammengesetzt. Der eine (B, 1.) iſt viel dicker oder breiter, als der andere, und giebt (A, 1.)

die allgemeine Gestalt des Embryo, der andere (B, 2.) ist kleiner oder schmaler, und an jenen befestigt. Ich habe dem dickeren den Namen Hypoblastus gegeben, weil er dem kleinern zum Träger dient, welcher kleinere, da er allein durch Keimung eines organischen Wachsthumes fähig ist, mir den Namen Blastus zu verdienen schien. Der Hypoblastus ist aber das nemliche, was Gärtner Vitellus genannt hat.

Die Figuren des zweiten Täfelchens und die Erklärung, die ich davon geben will, werden hinreichend seyn, die Beschreibung der macropoden Embryonen zu verständlichen, die im Buche selbst (S. 69 u. f.) zu finden ist. Sämmtliche Abbildungen, die ich hier gegeben, stellen die Gegenstände ansehnlich vergrößert dar.

Der Kern (A) des Saamens der *Zostera* bildet dessen gänzlichen Embryo. Dieser Embryo besteht aus einem Hypoblastus (A, 1.) der in seiner ganzen Länge gespalten ist (A, 2.), und in welcher Spalte man einen Theil (A, 3.) des Blastus wahrnimmt. Schneidet man den Hypoblast (B, 1.) dieser Spalte nach durch, so

entdeckt man den Blastus gänzlich (B, 2, 3.), welcher, bei einer Durchschneidung, gegen die Mitte seiner Länge eine kleine innerliche Hölung (B, 4.) zeigt, in der ein kleiner zungenförmiger und an seiner Basis festgewachsener Körper verborgen liegt.

Um diese verschiedenen Theile des Embryo der *Zostera* (B) richtig, nach Art der anderen Endorhizen zu benennen, wollen wir ihn mit dem der *Zannichellia* (T. 1. L.) vergleichen; und um diese Vergleichung noch leichter und richtiger zu machen, wollen wir den einen (T. 1. M.) wie den andern (T. 2. C.) aufrichten, und ihn in seinem Längsschnitte darstellen.

Wir sehen dann im Embryo der *Zannichellia* eine Gemmula (M, 1.), welche durch ihre Richtung erstens anzeigt, daß ihr oberer Theil (M, 2.) der Cotyledon sey, in dessen Basis sie verborgen liegt; zweitens aber, daß der untere Theil (M, 3.) das Stielchen, d. h. eine Verlängerung des Wurzelkörpers (M, 4.) ausmache. Der Embryo der *Zostera* zeigt ebenfalls eine Gemmula (C, 1.), einen Cotyledon (C, 2.) und ein Stielchen (C, 3.); und

diese Theile sind denen der *Zannichellia* so ähnlich, daß man ihre Identität nicht abläugnen kann. Es ist gleichfalls evident, daß der Hypoblast (C, 4.) der *Zostera* ein großer Wurzelkörper sey, welcher der Tuberosität (M, 4.) der *Zannichellia* entspricht.

Sobald man diese vergleichenden Benennungen bei den macropoden Embryonen einmal aufgestellt hat, verbreitet sich auch ein großes Licht über den Bau sämtlicher. Da jedoch der der Gräser der allercomplicirteste, der am schwersten zu erkennende, und folglich der am meisten Bestreitungen unterworfen unter ihnen ist, so wollen wir versuchen, ihn durch eine Vergleichung mit dem der *Zostera* kenntlich zu machen, und genau zu beschreiben.

(T. 2.). Der Embryo des *Mays* (D), von den anderen Theilen des Saamens entblößt, zeigt anfangs einen dicken, mehr oder minder gewölbten, und nach hinten bucklichen (D, 1.) Körper, der nach vorn als eine ovale Scheibe abgeplattet erscheint. Dieser Körper ist ganz bestimmt dem Hypoblast (A, 1.) der *Zostera* analog, und hat wie dieser (A, 2.) eine

Längsspalte (D, 2.), durch deren eines Ende man auch (D, 3.) einen Theil des Körpers, den er einschließt, wahrnimmt. Schneidet man den Hypoblastus (E, 1.) nach seiner Länge, und dergestalt durch, daß der Körper, den er verschließt, es auch werde; so sieht man, daß dieser letztere ein, wie mit seinem Rücken an den Hypoblast (E) befestigter (E, 2.), an seinen beiden Enden aber freier Cylindroid ist (E, 3, 5.). Das obere Ende bildet einen hohlen Conoid (E, 3.), in welchem sich ein Körperchen (E, 4.) von gleicher Richtung, und aus einigen in einander gerollten Stücken bestehend, befindet. Das untere Ende ist ein kürzerer Kegel (E, 5.), in welchem man ein markiges Knötchen wahrnimmt. An der hinteren Basis des oberen Conoids, zwischen ihm und dem Hypoblast, trifft man gewöhnlich ein kleines Höckerchen (E, 6.) an, welches ebenfalls ein Markknötchen einschließt.

Der Cylindroid, den wir so eben beschrieben haben, ist ein Blastus, dessen Stielchen (E, 2.) fast in seiner ganzen Länge an den Hypoblast (E, 1.) angewachsen ist, statt, wie

bei der *Zostera* (B, 2.) bloß auf dieses Organ aufgelegt zu seyn (B, 1.).

Um noch klärer die Analogie des Blastus des türkischen Kornes mit dem der *Zostera* zu zeigen, und sicherer seine constituirenden Theile zu bestimmen, wollen wir die Vergleichung noch etwas erleichtern.

Diesemnach reduzieren wir zuerst den Anheftungspunkt (E, 2.) des Stielchens des *Mays* auf den Durchmesser seiner Dicke (F, 1.), wie solches bei der *Zostera* der Fall ist (C, 5.). Wir richten hierauf den Blastus des ersteren, wie den des zweiten, gerade auf. Durch diese beiden Operationen wird es aber augenscheinlich, daß das Stielchen (F, 2.) des *Mays* dem der *Zostera* (C, 3.) analog sey; daß der Conoid (F, 3.), in welchen es endigt, und welcher die Gemmula einschließt (F, 4.), dem Cotyledon (C, 2.) der *Zostera* respondire, in dessen Basilarhöhle gleichfalls die Gemmula (C, 1.) verborgen liegt. Wir haben daher bloß noch den unteren Conus (E, 5.) kennen zu lernen, welcher dem Embryo der Gräser ausschließlich eigen ist.

Jeder philosophische Botaniker, welcher, um die Theile der endorhizen Embryonen zu erkennen und zu benennen, weniger auf deren Form, als auf ihre relative Lage sieht, wird ohne Zweifel überzeugt seyn:

1. Dafs der Hyboplast (C, 4.) der *Zostera* ein Wurzelkörper, analog der Radicularanschwellung der *Zannichellia* (T. I. M. 4.) sey.

2. Dafs dem allgemeinen Gesetz zufolge, welches verlangt, bei jedem Embryo alles für Wurzel zu halten, was unterhalb des Ursprungs der Gemmula liegt, der Hypoplast (C, 4.) und das Stielchen (C, 3.) der *Zostera* zusammen die wahre Radicula ausmachen. Und so wird es ihm gleichfalls unbestritten bleiben, dafs 1) der Hypoplast des *Mays* (E, 1.) mit dem der *Zostera* (B, 1.) identisch sey; 2) dafs die wahre Basis jedes Blastus sein Vereinigungspunkt (E, 2. C, 5.) mit dem Hypoplast sey; 3) dafs der Hypoplast, unterhalb dieser Basis befindlich, die wahre Extremität der Radicula ausmache.

Es ergiebt sich aus diesen, aus der relativen Lage der Theile geschöpften, und durch

die Keimart bewiesenen Sätzen, daß der Conus (E, 5.), welchem ich den Namen Radiculoda gegeben, die Radicula nicht seyn könne, wie solches die Botanisten bisher behauptet haben. Dieser Conus (E, 5.) ist überhalb des Punktes (E, 2.), mittelst welchem sich das Stielchen an den Hypoblast heftet, gelegen, er kann daher lediglich nur als ein Seitentheil dieses nemlichen Stielchens betrachtet werden. In der That, wenn man sich den Blastus des *Mays* aufgerichtet vorstellt, so wird es klar, daß dieser Conus (F, 5.) nur ein Seitenhöcker des Stielchens (F, 2.), und daß die kleine hintere Hervorragung (E, 6.) des Blastus ein zweites Höckerchen (F, 6.) des nemlichen Stielchens sey.

Der Hypoblast (H, 1.) das Embryo des *Hafers*, *Avena sativa*, ist als ein ziemlich länglicher Rhomboid gebildet, und hält den Blastus in einer leichten Grube, deren Ränder wenig vorspringen. Man sieht, zwischen der Cotyledonarextremität (H, 2.) und dem untern Conus der Radiculoda (H, 4.) dieses Blastus einen kleinen Anhängsel (H, 3.), welchen ich Epiblastus genannt habe.

Der Hypoblast (I, 1.) des Embryo der Gerste ist fast zirkelförmig. Der Blastus (I, 3.) liegt ganz offen; sein Cotyledonarende (I, 2.) ist weit schmaler, als sein unterer Conus (I, 4.). Dieser Conus, dem des Mays (E, 5.) ähnlich, schließt, anstatt wie fast bei allen Gräsern nur ein einziges Radicellarknötchen einzuschließen, deren drei (I, 4.) bis sechs ein. Diese Mehrheit von Knötchen dient gleichfalls, die Meinung, als seyen es wahre Radiculae, wegzuweisen.

Unterwirft man den Embryo des Mays der Keimung, so sieht man den unteren Conus (E, 5.) des Blastus etwas an Länge zunehmen und sich öffnen (G, 1.), um das innere Knötchen heraustreten zu lassen, was sich dann in Radicelle verlängert. Der kleine Höcker (E, 6.) entwickelt gleichfalls seine Radicelle (G, 6.). Bisweilen entspringen auch noch andere dergleichen aus der Vorderseite (G, 7.) des Stielchens. Letzteres bildet aber eine Verlängerung (G, 5.) Der Cotyledon (G, 3.) nimmt, beim Wachsen, die Form einer langen Scheide an, welche endlich von der Gemmula (H, 4.), nicht weit von der Spitze, durchbohrt wird. Während

der Entwicklung dieser verschiedenen Theile erleidet der Hypoblast (G, 8.) gar kein organisches Wachsthum. Dieser Mangel an Wachsthum beim Keimen charakterisirt wesentlich dieses Organ bei allen damit versehenen Embryonen. Der Embryo der Gräser unterscheidet sich noch durch ein oder mehrere radicultragende Höckerchen auf der Oberfläche des Stielchens von dem der andern Macropoden bedeutend, da sich bei diesen letzteren diese nemlichen Höcker erst bei einer vorgerückten Keimung zeigen.

Es ergiebt sich aus allen diesen Beobachtungen über die Embryones Endorhizae:

1. Dafs dieser Embryo an seinen beiden Enden ungetheilt sey,

2. Dafs die Gemmula anfangs in einer auf allen Seiten zugeschlossenen Hölung verborgen liege, und bei einer Keimung diese Höle zur Scheide umwandle,

3. Dafs der Cotyledon, von dem diese Hölung einen Theil ausmacht, ein einziger sey,

4. Dafs die innere Substanz der Spitze des Würzelchen allein, ohne Beitritt der Cor-

ticalsubstanz, welche reift, oder zerstört wird, die Wurzel des Pflänzchens bilde; und dafs folglich diese Wurzel, von ihrer ersten Entstehung an, gleich Oberhaut sey.

5. Dafs der Hypoblastus bei der kleinen Zahl von Vegetabilien, wo er angetroffen wird, das Ende der Radicula bilde.

6. Und dafs der Mangel des organischen Wachsthumes dieses Hypoblast die Natur nöthigte, ihre Wurzelung überhalb desselben vorzunehmen, indem eine oder mehrere innere Knötchen zur Seite des Stielchens heraustreten.

Zweite Reihe.

S Y N O R H I Z A E.

T. No. 3.

Der letzte Satz meiner kleinen Schrift über die Frucht hat die unterrichteten Botaniker schon können ahnen lassen, dafs die *Coniferae* und folglich auch die *Cycadeae* eine Zwischenreihe zwischen den *Endorhizen*

und Exorhizen bilden dürften. Gegenwärtig stelle ich diese Reihe deutlicher auf, indem ich ihre unterscheidenden Charaktere bekannt mache.

Schneidet man einen angefeuchteten Saamen von *Pinus sylvestris* durch, so sieht man den Embryo (A, 1.) die Axe eines ziemlich dicken Endospermes (A, 2.) einnehmen, an dessen Obertheil er durch das Ende seines Würzelchens (A, 3.) angeheftet ist. Das Würzelchen zeichnet sich vom übrigen Theile durch eine leichte Zusammenziehung, eine etwas veränderte Färbung, und zumal durch den Mangel gewisser zarter Linien aus, welche das Stielchen (A, 1.) und die Cotyledonen (A, 4.) der Länge nach durchlaufen. Letztere sind an der Zahl sechs oder sieben.

Die Art, wie sich das Würzelchen von dieser ungewöhnlichen Vereinigung mit dem Endosperm befreit, verdient eine Beobachtung. Um dieselbe zu erleichtern und deutlicher zu machen, ist es bequem, die Keimung eines Pinussaamens mittelst nasser Schwämme zu bewerkstelligen. Das Anschwellen der Theile des Kernes zwingt die Theile der Schale, testa

(B, 1.) sich zu öffnen; derjenige Theil des Endospermes, an welchen der Embryo angeheftet war, verwandelt sich in eine Art von gelblichem Brey. Das Ende des Saamens tritt heraus, schwillt an, und seine Hülle (B, 2.) wird zur Seite durch den Markbrey (B, 3.) durchbohrt, so daß die Spitze des Saamenkorns selbst (B, 4.) zur Seite geschoben wird.

Schneidet man nun den Saamen in diesem Zustande des Keimens der Länge nach durch, so entdeckt man, daß das endospermische breyige Mark durch ein kegelförmiges Knötchen (C, 1.) aus seiner Hülle herausgetrieben worden, welches es nun noch fest umgiebt. Dieses Knötchen ist aber der Ursprung der Wurzel oder der Radicelle, welche sich, wie bei den Endorhizen, durch eine Verlängerung der inneren Radicularsubstanz bildet. In der Folge der Keimung tritt das Stielchen (D, 1.) heraus, und zieht bei seiner Verlängerung einen Theil (D, 2.) der breyigen Substanz mit fort, welche dann am Halse der Radicelle (D, 3.) fest hängen bleibt. Die Ungleichheit der Oberfläche und der Mangel an Oberhaut bezeugen

noch einige Zeit hindurch ihren innerlichen Ursprung.

Der Embryo der *Zamia pumila* L. ist in ein dickes Endosperm (E, 1.) eingeschlossen. Sein Cotyledonarende (E, 3.) ist ungetheilt: sein Würzelchen (E, 4.) fast rund, und endigt in einen in sich selbst spiralgewundenen Faden. Der Mitteltheil des Embryo ist aber von einer Seite zur andern durch eine Längsspalte (E, 5.) durchbrochen. Das untere Ende der Embryo-tragenden Höhlung sieht man anfänglich durch eine zellige Substanz (E, 2.) verschlossen, welche den Faden des Würzelchens bedeckt. Diese Substanz löst sich durch das Eintrocknen von Endospermium los, und bleibt an der Portion der Seminalhülle hängen, die ihr gegenübersteht. Nimmt man diese Hülle und die ihr anhängende Substanz weg, so windet man den Faden auf (F, 6.), und man sieht, daß er dazu diene, das Würzelchen (F, 5.) an diese Substanz (F, 7.) anzuheften. Ein Längsschnitt des Embryo lehrt dann:

1. Daß das Würzelchen (F, 5.) ein kleines Radicellarknötchen enthält;

2. Dafs die Gemmula (F, 4.) in der Spalte (E, 5.) versteckt liegt; und

3. Dafs diese Spalte (wie man auch bei der Roßkastanie sehen wird) die Distinktion der Basen (F, 1, 2.) die beiden Cotyledonen anzeigt, welche im Uebrigen in einen einfachen soliden Körper (F, 3.) vereinigt sind.

Die *Coniferae* und die *Cycadeae* haben daher zum gemeinschaftlichen Charakter einen Embryo, dessen Wurzel an die Portion des Endospermes, welche die untere Extremität ihrer Höle verschließt, angeheftet ist. Sie treten zu den Endorhizen durch den Ursprung des Rudiments ihrer ersten Wurzel; und gleichen den Exorhizen durch den Bau und die Entwicklung des Cotyledonarendes ihres Embryo. Beide Familien bilden daher eine wahrhafte Uebergangsreihe, die ich mit dem Namen *Synorhizen* belege. Der Bau ihrer Blüthen und Früchte, welcher in keiner andern Familie wahrhafte Analogen hat, tritt noch zur Stütze dieses we-

sentlichen, aus ihrem Embryo entlehnten Charakters hinzu *).

Allein man muß nicht, wie alle Copisten des berühmten J u s s i e u gethan haben, das Genus *Casuarina* unter die Zapfenbäume bringen, welches ihnen ganz fremd ist, und zu den *Myriceis*, einer der vier Familien, die aus der nothwendigen Eintheilung der *Amentaceae* desselben Verfassers entstehen, gehört.

Dritte Reihe:

E X O R H I Z A E:

Tafel No. 4.

Unterwirft man ein frisches Hanfkorn (*Cannabis sativa*) einer aufmerksamen Untersuchung, so bemerkt man anfangs an seiner obern Extremität ein sehr kleines Hilum (A, 1.) und ihm zur Seite eine röthliche Areo-

*) Ohne Zweifel auch die ganz eigenthümliche Natur ihres Holzes, Laubes (*folia acerosa*) und Wuchses.

la (A, 2.), welches die Chalaza ist. Diese Nähe des Hilums und der Chalaza zeigt dem unterrichteten Botaniker schon an, daß die constituirenden Theile dieses Saamens, welcher kuglicht erscheint, so gekrümmt sind, daß ihre beiden Enden aneinander stoßen.

Man sieht hierauf ferner einen Einschnitt (A, 3.), durch eine Falte des Episperms gebildet, welches an dieser Stelle das Wurzelende (A, 4.) des Kernes völlig vom Cotyledonarende (A, 5.) trennt. Unter dem Episperm ist ein sehr dünnes Endosperm verborgen, welches vollkommen den Embryo einhüllt. Dieser letztere ist so gebogen, daß sein Würzelchen (B, 1.) dem Rücken einer der Cotyledonen (B, 2, 3.), die mit ihren Flächen auf einander liegen, genähert wird. Zwischen den Basen der Cotyledonen liegt die Gemmula (C, 1.) verborgen, welche aus zwei kleinen gegenüberstehenden, gedoppelten, schief gefalteten und gezähnelten Blättchen besteht.

Durch die Keimung verlängert sich die Radicula (B, 1.) in ihrer Integrität (D, 1.) und wird unmittelbar zur Wurzel der jungen Pflanze. Die Cotyledonen (D, 2.) bleiben einige

Zeit herabhängend, richten sich alsdann in die Höhe, entfernen sich von einander, und entwickeln sich; die Gemmula beginnt gleichfalls ihre Entwicklung. Man sieht daher hier nicht, wie bei den beiden andern Reihen, das Ende der Radicula platzen und durch Verlängerung der innern Substanz, allein den Ursprung der ersten Wurzel bilden.

Obschon ich in meinem kleinen Buche S. 101. die Beschreibung des Embryo der Rofskastanie, *Hippocastanum*, gegeben, will ich dessen Bau hier doch noch einmal, mit Hülfe einiger Figuren, erklären. Diese Demonstration läßt sich dann auch noch auf die andern macrocephalen Embryonen anwenden.

Der Embryo der Rofskastanie, von seinem Endosperm befreit, zeigt sich anfangs gleich einem dicken (E, 1.), soliden, unregelmäßig runden, mit einer Art von Horn (E, 2.) versehenen Körper, wo das Horn zurückgebo-gen ist, und in einer Rinne liegt. Untersucht man dasselbe mit Aufmerksamkeit, so entdeckt man gegen die Mitte seiner Länge eine Spalte (E, 3.), welche von einer Seite zur andern durchgeht. Durch einen Längsschnitt dieses

Hornes wird man in der Spalte einen kleinen Körper (F, 1.) gewahr, welcher die Gemmula ist. Hat man diesen Theil des Embryo einmal erkannt, so kann man leicht, mittelst der in unserm Buche aufgestellten Hauptsätze, die anderen Theile bestimmen.

Einem dieser Principien zufolge ist die ganze Portion eines Embryo, welche überhalb des Anfangspunkts der Gemmula liegt, das Cotyledonarende; und alles, was sich unterhalb dieses Punktes befindet, das Wurzelende oder die Wurzel. Da nun die beiden Seiten (F, 2, 3.) der Spalte, die Gemmula (F, 1.) einschliessen, so muß der obere Theil (E, 4 F, 4.) des Hornes mit dem dicken runden Körper (E, 1. F, 1.) zusammen genommen, das Cotyledonarende bilden. Das Ende des Hornes (E, 2. F, 6.) ist dagegen die Wurzel. Jetzt wäre nur noch die Zahl der Cotyledonen auszumitteln, und dieß geht mittelst der Vergleichung, welche nicht weniger sicher ist wie die andern Principien, sehr gut an.

Schneiden wir den Embryo des Hanfs ein wenig überhalb (B, 4.) der Basis der Cotyledonen quer ab, so wird die Radicula durch

zwei abgestutzte Stücken geendigt seyn, zwischen welchen sich die Gemmula (C, 1.) befindet. Schneiden wir ebenso das Horn des Embryo der Rofskastanie gegen das obere Ende der Spalte (E, 3.) quer durch, so zeigt sich die Radicula (E, 2. F, 5.) gleichfalls in zwei Stücke (F, 2, 3.) abgestutzt, zwischen denen die Gemmula (F, 1.) liegt. Diese beiden Embryonen würden daher bloß durch das abgeschnittene Stück unterschieden seyn, da sie im übrigen einander gleich sind. Nun sind aber die beiden abgestutzten Stücke, zwischen denen sich die Gemmula des Hanfes befindet, dessen Cotyledonen (B, 2, 3.). Dieselben Stücke müssen deshalb auch die beiden Basen der Cotyledonen (F, 2, 3.) der Rofskastanie seyn. Wir lernen sodann aus dieser Vergleichung, daß der Unterschied beider Embryonen nur darin bestehe, daß die beiden Cotyledonen des einen gänzlich frei, die des andern hingegen oberhalb in einem einzigen Körper verwachsen sind.

Bei der Keimung verlängert sich das Würzelchen des Embryo in seiner ganzen Länge, wie beim Hanf, um die Wurzel selbst zu wer-

den. Die *Gemmula* tritt zu der einen Seite der Spalte heraus, wie solches bei allen *Macrocephalen* der Fall ist, und selbst bei denen, deren *Cotyledones* hypogeäe während des Keimens im Endosperm verborgen bleiben.

Schneidet man ein Saamenkorn der *Utricularia vulgaris* quer durch, so erscheint sein Kern (G, 1.) im Innern vollkommen solid. Dieser Kern, von seiner Hülle befreit (H), zeigt äußerlich keine einzige Oeffnung oder Spalte, d. h. seine Oberfläche ist durchaus zusammenhängend. Er gleicht daher äußerlich einem Embryo endorhizus. Durch das Keimen wird aber eines seiner Enden, ohne Reissung der Rinde, zur Wurzel; und gegen das andere hin bildet sich eine Art *Gemmula*, von der vor dem Keimen keine Spur vorhanden war.

Man sieht daher aus den vorstehenden Beobachtungen, daß der allgemeinste und wahrhaft unterscheidende Charakter der *Exorhizen* in der Integrität und Verlängerung des Endes der *Radicula* selbst, in erste Wurzel bestehe.

Ich gebe zum Beschlufs noch eine Tabelle über die *Grundeintheilung* der Gewächse, auf die eben entwickelten Charaktere gebaut.

PRIMARIA PLANTARUM DIVISIO.

PLANTAE

(Exembryo-
natae. Sexus
nullus: Spo-
rulae: Em-
bryo nullus.

I. Anarhizae. Deficiente Em-
bryone, Radicula nulla.

II. Endorhizae. Embryonis to-
ta superficie indivisi Radicula,
germinationis actu, apice perforato ruptove a tuberculo interno, quod grandescens fit Radix plantulae. Cotyledo unica, in basilari cavitate undique clausa Gemmulam extra-axilem primum fovens; eam deinde per ruptum latus emittens.

Raro Embryonis (macropodi) corpus radiculare caetero majus et germinatione immutabile; supra quod Cauliculus radicularia exserit tubercula.

Embryo-
natae. Sexus. Semina,
Embryo.

III. Synorhizae. Embryo altera extremitate seu lateribus fissus. Radiculae apex adnexus summae et dissimili Endospermi parti, qua sub germinatione rupta exserit tuberculum internum in Radicem plantulae crescens. Cotyledones binae aut plures; quarum inter bases sita est aut exoritur centralis gemmula.

Nota. Huc solae Cycadeae et Coniferae.

IV. **Exorhizae.** Embryo altera extremitate seu raro lateribus fissus. Radicula tota et illaeso apice in Radicem plantulae productilis. Cotyledones binae, nonnunquam plures; quarum inter bases centraliter delitescit natalitium praesentis aut futurae gemmulae punctum.

Rarissime Cotyledon distincta nulla; Embryone tunc tota superficie indiviso.

R i c h a r d.

VIII.

Uebersicht der neuen Kunstaussdrücke.

Acotyledoneus. Embryo ohne wahren Cotyledon. Die Acotyledonen Jussieu's sind die Exembryonatae.

Akenium. Eine trockne Frucht, oder Frucht ohne merkliches Fleisch, die einsaamig ist und nicht aufspringt. Das Episperm ist vom Endocarp unterschieden.

Amphitropus. Ein so gebogener Embryo, daß seine beiden Enden fast zusammenstoßen, und gegen den Nabel hin gerichtet sind.

Amplexatilis. Embryo, dessen Würzelchen alles übrige umfaßt.

Anarhizae. Pflanzen ohne Wurzel und Embryo.

Antitropus. Ein Embryo, dessen Direction der des Saamens entgegen ist.

Axis. Die Axe des Saamens. Man versteht darunter eine Längslinie, welche man sich

von der Basis bis zum Gipfel, die Mitte durch, gezogen denkt. Dieses Wort kann auch auf die Fruchthülle, das Endosperm u. s. w. angewandt werden.

Axilis. Ein Embryo, intrarius, der der Länge nach in der Axe des Endosperms liegt.

Blastocarpus. Ein Embryo, der in seiner Fruchthülle keimt.

Blastus. Der kleinere der beiden Körper, woraus der Embryo endorhizus macropodus besteht. Er allein ist beim Keimen einer Entwicklung fähig.

Brachypodus. Ein Embryo, dessen Radicula kurz ist. Dieser Ausdruck steht dem: radiculosus, entgegen.

Cauliculus. Das Stielchen. Der Theil des Embryo, welcher die Wurzel mit dem Cotyledon verbindet.

Cellulosum. Eine Fruchthülle, die vielfächerig erscheint, aber aus einem einfächerigen Fruchtknoten entstanden ist.

Clausilis. Ein macropoder Embryo, dessen Radicula das Uebrige völlig einschließt. z. B. Zea. Coix etc.

Coordinalis. Aus der nemlichen natürlichen Familie.

Corpus cotyledonarium. Wird durch die Cotyledonen, welche unmittelbar mit ihrer inneren Seite zusammengewachsen sind, gebildet.

C. radiculare. Beim Embryo macropodus, den es fast ganz ausmacht.

Drupaceum. Eine Fruchthülle, deren Endocarp hart, und mit einer ablösbaren und kaum fleischig zu nennenden Rinde überzogen ist.

Embryonatus. Mit einem wahren Embryo versehen.

Endocarpium. Die innere Haut der Fruchthülle, welche unmittelbar die Saamenhöhle bildet.

Endorhizus. Der Embryo, dessen Radicula ein oder mehrere Radicellarknötchen einschließt etc.

Endospermium. Ein vom Embryo verschiedener Körper, der mit ihm den Kern eines Saamens ausmacht. Jussieu hat es Perisperme genannt, und Gärtner Albumen.

Endospermicus. Ein Embryo mit Endosperm versehen oder damit überzogen.

Epiblastus. Vorderes Anhängsel am Blastus einiger Gräser.

Epicarpium. Rinde oder äußere Haut der Fruchthülle.

Epispermium. Eigenthümliche Hülle des Saamens.

Exembryonatus. Ohne Embryo. Eine Pflanze, welche keinen eigenthümlichen Saamen, folglich keine wahren Geschlechtstheile hat.

Exorhizus. Ein Embryo, dessen Radicula sich zur wirklichen Wurzel verlängert.

Extrarius. Ein Embryo außerhalb des Endosperms gelegen.

Fructuarius. Zur Frucht gehörig.

Gemmulatio. Entwicklung der Gemmula.

Gemmula. Die Knospe; das Auge des Embryo, zwischen oder innerhalb der Cotyledonen liegend, und sich in entgegengesetzter Richtung der Wurzel entwickelnd. Die Plumula der Autoren.

Heteroideus. Von einer andern Gestalt als das, worin es enthalten.

Heterotropus. Ein Embryo, dessen Richtung die Axe des Saamens quer, oder schief schneidet, und wo keines der beiden Enden genau dem Hilum respondirt.

Homoides. Was die nemliche Gestalt wie seine Hülle hat.

Homotropus. Ein Embryo, der, ohne gerade zu seyn, dieselbe Richtung wie das Saamenkorn hat.

Hypoblastus. Basilarkörper oder Ausdehnung einiger endorhizen Embryonen, statt der Radicula. Keiner Entwicklung beim Keimen fähig.

Intrarius. Embryo, im Endosperm eingeschlossen.

Loculicidum. Eine Fruchthülle, deren Aufspringung durch die Mitte der Fächer geht.

Macrocephalus. Embryo dessen Cotyledonen in einen Körper vereinigt sind, der weit größer als das Uebrige ist.

Macropodus. Embryo, dessen cotyledontragendes Stielchen schnell aus dem dicken Wurzelkörper entspringt.

Nuculanium. Eine Frucht, deren fleischiges Pericarp mehrere unterschiedene Nüsse bildet.

Nucula. Jede Nuss des Nuculaniums.

Orthotropus. Ein gerader Embryo von der nemlichen Richtung wie das Saamenskorn.

Pericarpica directio; eine solche, die im Bezug auf die Fruchthülle steht.

Perispermium. Die eigentliche wahre Hülle des Saamens.

Perispermicus. Ein Embryo, der immediat von der Schale eingeschlossen, also ohne Eiweifs ist.

Petrötropum. Ein Saame, der von der Axe nach dem Umkreis der Fruchthülle gerichtet ist.

Plantulatio. Ein besseres Wort für *germinatio*, ihm daher zu substituiren.

Plantula. Ein durch Keimen entwickelter Embryo.

Pleurogynica insertio. Insertion der

Staubfäden auf den Körper des freien Fruchtknotens selbst.

Podospermium. Eine Verlängerung oder ein Vorsprung des Trophosperms, der einen Saamen an dieses heftet. Es ist der funiculus umbilicalis der Autoren.

Radicella. Ein Rudiment der Wurzel, was durch die Verlängerung der inneren Substanz der Radicula, oder durch den untersten Theil des Stielchens der Endorhizen gebildet wird.

Radiculosus. Ein endorhizer Embryo mit langer Radicula, oder, dessen Gemmula sehr weit vom Wurzelende entfernt ist.

Radiculoda. Ein Höcker des Stielchens oder untere Verlängerung des Blastus der Gräser. Er schließt ein oder mehrere Radicellarknötchen ein.

Sarcocarpium. Parenchym der Fruchthülle.

Septicidum. Fruchthülle, die sich durch die Mitte der Scheidewände öffnet, welche dadurch in zwei Blätter getheilt werden.

Spermicus. Was im Bezug auf den Saamen ist.

Spilus. Das Hilum der Gräser; wird durch einen bräunlichen Fleck, oder eine röthliche Linie angezeigt, die auf der Innenseite ihres Saamens stehen.

Sporula. Das Reproductionskörperchen der agamischen oder Embryolosen Gewächse.

Synorhizus. Ein Embryo, dessen Wurzel noch mit dem Endosperm zusammenhängt.

Synzygia. Vereinigungspunkt der beiden Cotyledonen des Embryo exorhizus.

Trophospermium. Innerer Theil der Fruchthülle, an welchen das Saamenkorn geheftet ist. Die Placenta der Autoren.

IX.

R e g i s t e r

der genera und Familien, welche in
diesem Buche angeführt sind.

A.		Seite.		Seite.
			Aristolochia	94
Abies	119.	122	AROIDEAE	63
Abuta		98	Arum	48
Achyranthes		135	Asarum	94
Adansonia		135	ASPARAGOIDEAE	132
Adoxa		29	ATRIPLICEAE	46
Agathis		119	Aucuba	29
ALISMACEAE	13.	28	Avena	185
Alisma	13.	46. 67	Avicennia	106
Allium	40. 94. 124.	177	B.	
Altingia		122	Belis	119
AMARANTHACEAE		129	Bertholetia	83. 96
Amaranthus		9	Brunellia	21
AMENTACEAE	29.	193	Bucida	47
Ambrosia		133	C.	
ANAGALLIDES	46.	97	Cabomba	45. 67. 68
Amygdalus		134	Calla	173
Anguillaria		46	Callitriche	28. 134
Annona		13	Campelia	46
APOCYNEAE		28	Canna	94. 124. 174
Aponogeton		45	Cannabis	193
Araucaria		122	CAPRIFOLIACEAE	15
Areca		125		

	Seite.		Seite.
Carex	133	Dioscorea	68. 127. 128
CARYOPHYLLEAE	46	DIPSACEAE	28. 45
	129	Dracaena	124
Castanea	102		
Casuarina	193	E.	
Ceratophyllum	107. 121		
Chamaerops	124. 125	Elodea	45
Chloranthus	29	Eleusine	135
Cissampelos	47. 98	Ephedra	121
Citrus	106	EPHEMERAE	13. 67
Codonium	29	Euphorbia	121
Coix	63	EUPHORBIACEAE	29
COLCHICI	13	Eutassa	119
Columbea	119	Euterpe	125
Commelina	46. 124. 133		
COMPOSITAE	28. 45	G.	
CONIFERAE	42. 132		
Conocarpus	106	GLOBULARIAE	
CONVOLVULACEAE	40	GRAMINEAE	67. 78. 84.
Crescentia	39	GUAYACANAE	28
CRUCIFERAE	4. 47. 134	Gundelia	133
CUCURBITACEAE	4. 134		
Cupressus	121	H.	
CUPULIFERAE	29. 105		
Cuscuta	95	Halesia	48
CYCADEAE	42	Haloragis	29
Cycas	101. 121	Hedysarum	9
Cyclamen	95	Hippocastanum	42. 47.
CYPERACEAE	46. 89.		48. 194
	132. 135.	Hippophaë	28
D.		Hippuris	29. 94
Dammara		Hordeum	186
Daphne	36	HYDROCHARIDES	4
Dianella	124. 136	Hydrocharis	67. 71. 84

	Seite.	M.	Seite.
Hydrogeton	67. 130		
Hydropeltis	45. 67		
HYGROBIAE	29	Magnolia	21
		Malpighia	15
I.		MELAMPYRACEAE	45
JASMINEAE	5. 28	Menispermum	98
Jasminum	15	Mimosa	9
Jeffersonia	9	Monotropa	33
Illecebrum	135	Moraea	148
Iris	124	Musa	67
JUNCAGINEAE	13. 28.	Myristica	98
	46. 67	Myriophyllum	29
JUNCINEAE	13	MYRTOIDEAE	15
Juniperus	121		
		N.	
K.		Najas	46. 83
Kiggelaria	15	Nectris	82
		Nelumbo	66. 67. 73. 133
L.		Nepenthes	45. 94
Lacistema	21	NYCTAGINEAE	129. 133
Larix	122	Nymphaea	76. 77
Lathraea	33	NYMPHAEACEAE	5
LAURINEAE	15	Nymphozanthus	76
Lecythis	82. 96. 106.	Nyssa	48
	114		
LEGUMINOSAE	45. 154	O.	
LENTIBULARIAE	95. 97	Onopordon	133
Lilaea	67	ONAGRARIAE	29
LOMENTACEAE	154	OPERCULARIAE	28
Lontarus	137	ORCHIDEAE	15
Loranthus	29. 94	Oryza	80
		Ouvirandra	125. 130

P.		Seite.	Seite.	
			Ruppia	29. 46. 70. 84
PALMAE		82	RUTACEAE	15
PAPAVERACEAE		134		
Parnassia		78	S.	
Peckea	83. 87.	106		
Peloria		33	Salisburia	121
PERSONATAE		4	SAPOTEAE	28
Phoenix		124	Samolus	46
Pinus	122.	189	SANGUISORBAE	29
PLANTAGINEAE		133	SAURUREAE	45. 67
Platanus		46	Saururus	45
PLUMBAGINEAE	27.	133	Schönus	174
Podocarpus		121	Secale	63
Polycnemum		135	Sechium	106
POMACEAE		28	Sida	50
Potamogeton	29. 46.	83	SIMARUBACEAE	28
POTAMOPHILAE		28.	SOLANEAE	45
	46.	67	Sparganium	135
Proserpinaca		29	Sphenocarpus	106
			STATICEAE	133
			STYRACEAE	48
			Symplocos	48
			T.	
Rajania		127		
RANUNCULACEAE		13.		
		98	Tacca	124
Raphanus		9	Tamus	127
Ravenala	124.	125	Taxodium	121
RHAMNOIDEAE		15	Taxus	94. 121
Rhizobolus		87	Thesium	48. 98
RHIZOPHOREAE		106.	Thevetia	39
		107	Thuja	121
ROSACEAE	28.	29	THYMELEAE	28. 46
Rotang - Zalac		137	Tradescantia	46. 133
RUBIACEAE	15. 28.	45	Trapa	98
Ruizia		98		

	Seite.	X.	
Triglochin	63		Seite.
Triticum	63	Xanthium	133
Tropaeolum	102		
TYPHYNEAE	45. 63	Y.	
U.		Yucca	136
UMBELLIFERAE	45	Z.	
Utricularia	95. 198	Zamia	94. 100. 121. 132. 191
V.		Zannichellia	29. 46. 63. 134. 175. 180
Vallisneria	45	Zannonia	46
VISCOIDEAE	29	Zanthoxylon	21
Viscum	29. 34. 40	Zea	180
VITIGINEAE	98	ZINGIBERACEAE	67. 68. 69
W.		Zostera	29. 46. 72. 84. 134. 179. 183
Wal. tiedde	47		

Zusätze und Druckfehler.

Seite 10	Zeile 11	streiche: zweitens weg.
— — —	18	statt loculicirten lies: loculiciden
— 11 —	18 —	Verkämmerung l. Verkümmerung
— 12 —	10 —	noch l. nach
— 13 —	1 —	Axenwände l. Axenränder
— 14 —	4 v. u.	statt Ihr l. Schon
— 21 —	2	statt Sacistema l. Laristema
— 21 —	18 —	Kröpsaxe l. Längsaxe
— 23 —	2	streiche: und weg.
— 24 —	15	statt abgeplättet l. abgeplattet
— 29 —	12 —	Aloranthus l. Chloranthus
— 34 —	10 —	eine l. beim
— 39 —	17 —	Hevetia l. Thevetia
— 42	Anm. Z. 2. st.	— l. Keimende
— 44	Zeile 15	setze vor: folgt, nicht.
— 46 —	5	statt Nasus l. Najas
— 67 —	2 —	perispermisch l. episppermisch.
— 72 —	11 —	Sie l. Er
— — —	13 —	ihrer l. seiner
— 73	Anmerk.	das hier versprochene ist weggefallen, aus den S. 142 angeführten Gründen.

Seite 75 Zeile 14 statt seinen l. ihren

— 76 Hier sind folgende Bemerkungen Richard's über den Embryo des neuen Geschlechtes *Nymphozanthus* nachzutragen.

Der Kern des Saamens des *Nymphozanthus* ist eiförmig - länglich und fast gänzlich aus einem weissen, anfangs fleischigen, späterhin durch das Trocknen mehligem und zerreiblichen Endosperm gebildet. An dem schmälsten Ende dieses Endospermes liegt ein sehr kleiner, etwas kreiselförmig gestalteter, weisslicher Sphäroid, zum Theil von ihm umgeben, übrigens durch die Saamenhaut bedeckt. Dieser Sphäroid ist der Embryo. Er besteht: 1) Auf einer völlig geschlossenen, dünnen, fleischigen und etwas lederartigen ungetheilten Haut. 2) Aus einem Körperchen, welches die Hölung derselben ausfüllt, indem es dessen Form annimmt, und nur durch sein entgegengesetztes Ende ans Endosperm geheftet ist. Diese Haut ist der *Cotyledon*; das Ende, mittelst welchem sie sich an das Körperchen heftet, die *Radicula*; und dieses Körperchen die *Gemmula*, welche tief in zwei fleischige dicke Stücken getheilt ist, die, weil sie nahe zusammen liegen, ein drittes grünliches, eiförmiges und stark zusammengedrücktes Stück einschliessen, dessen einer Rand einen Einschnitt hat, der daselbst eine Art von kleinem Zahn bildet. Dieser kleine Zahn scheint die Scheide des ersten Blättchens anzuzeigen, welches sich nach den beiden fleischigen Stücken entwickelt.

Man ersieht aus dieser Beschreibung, dass der Embryo der *Nymphaeaceae* nicht

macropodus ist, wie ich vormals geglaubt und auch gesagt habe; er nähert sich durch seinen Bau dem der Saurureae und der Combombeae oder Hydropeltideae.

Seite 84 Zeile 17 statt merken lies bemerken.

— 91 — 4 v. u. statt fester l. fast.

— 96 — 6 statt Lecythei l. Lecythis

— 97 — 2 ebenso.

— 101 — 1 nach quer setze: von

— 105 — 20 statt Capuliferae l. Cupuliferae

— III — 2 v. u. streiche daher weg.

— 125 — 11 statt Raoenala l. Ravenala.

— 131 vorletzte Zeile lies: Aperçu eines dieser Reihen etc.

— 134 Zeile 4 statt vieljährichel. vielfährige

— 146 — 12 l. ununterrichteten

— 152 — 6 statt wird l. werden

— 154 — 11 — besaßen l. befassen.

— 156 — 3 v. u. statt sie l. er.

— 167 — 15 statt Firnifs l. Eiweiß

— — — 20 — ersterem l. letzterem

— — — 21 letzterem l. ersterem



Richard, Louis Claude,

Analyse der Frucht und des Saamenkorns [Nebst einer vielfachen Kupfertafel]

Leipzig 1811

Phyt. 564 q

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10230250-0